كتب الشروق العلمية للمبتدئين



حواسك





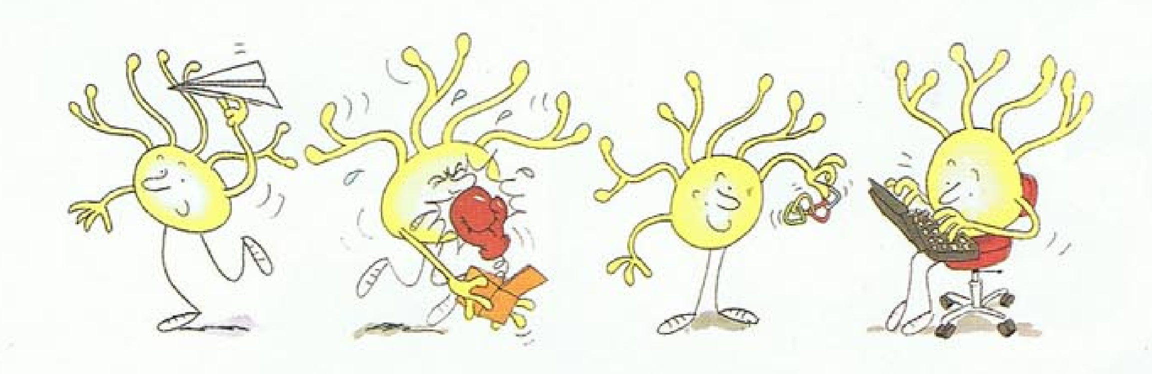
حواسك الخمس

إن الحواس الخمس التى استخدمت فى هذا الكتاب كالتالى

ريبيكا تريس التى استخدمت حواسها فى التأليف

كريستيان فوكس الذى استخدم حواسه فى الرسم

الدكتور عادل سعد حسين الذى استخدم حواسه فى الترجمة



دار الشروق

مقدمة

إن حواسك هى التى تجعلك قادراً على التعرف على العالم الخارجى، وأيضا على جسمك ذاته. وبدون هذه الحواس، فإن الإنسان يصبح معزولاً عن كل شيء حوله؛ حتى إنك لا تستطيع أن تدرك إذا كانت ذراعاك مشبوكتين على صدرك أو إذا كنت تضع ساقاً على ساق! ومهم أن تعلم أن لديك خمس حواس رئيسية، هى: البصر والسمع والذوق والشم واللمس (أو الحس). وتسمى الأعضاء المسئولة عن هذه الحواس بأعضاء الحس.

المحتويات



الحصول على الصورة

إن البصر هو الحاسة التى تعطيك معلومات عن العالم، وفى حالة ما إذا كانت عيناك معصوبتين فسوف تدهشك السرعة التى تستجيب بها بقية حواسك لمساعدتك فى التعرف على ما يحيط بك.



الأيدى هى أداة الإحساس بما حولك.

الأذنان تخبرانك أين يوجد الناس.

الشم يقودك إلى حيث الطعام.

الذوق يخبرك أن الطعام جيد.

الحاسة السادسة

أحياناً ينتابك «إحساس» غريب أن شيئاً ما يحدث، وذلك بدون أن تراه أو تسمعه أوتذوقه أو تشمه أو حتى تحسه. واعتاد الناس على أن يسموا هذا «بالحاسة السادسة». وواقع الأمر أنه ربما قد تكون حواسك قد التقطت شيئاً صغيراً جداً لم تكن أنت نفسك مدركاً له مثل هبة ريح خفيفة.

سوف تعرف مدى أهمية الخلية العصبية وذلك فى الصفحة الرابعة.

الحصول على المعلومات

تسمى أجزاء أعضاء الحس المسئولة عن التعرف على ما يحدث بالمستقبلات. وهذه المستقبلات تقوم بتحويل المعلومات إلى نبضات كهربائية تُرسل بدورها إلى المخ عن طريق الخلايا العصبية. ويقوم المخ بتحليل هذه المعلومات ويجعلك تحس بما يحدث. وربما يقوم المخ بعد ذلك بإرسال تعليمات إلى أجزاء معينة من جسمك ويجعلها تتصرف طبقاً لهذه المعلومات.

خلايا الأعصاب ترسل إشارات إلى المخ.

جسم الخلية: يقوم بالتحكم في الخلية العصبية

نبضات كهربائية مستقبلة من المستقبلات

التفرعات العصبية: أذرع صغيرة تحمل النبضات إلى جسم الخلية

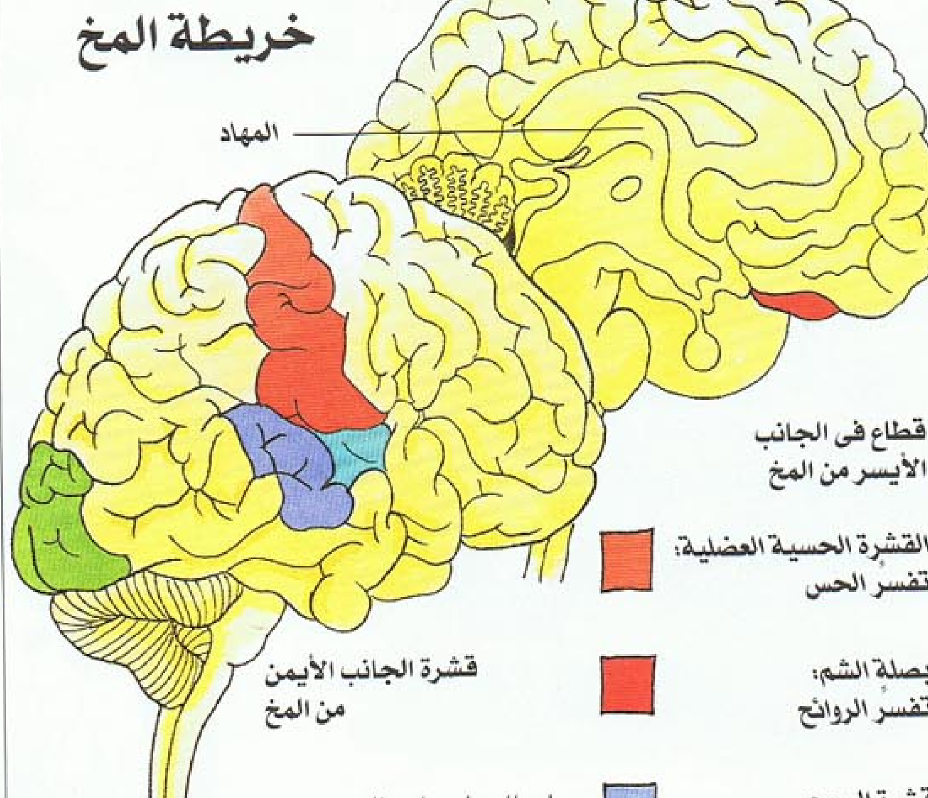
الخيط العصبي: ذراع طويلة تحمل النبضات من جسم الخلية

الخلايا العصبية

تحمل الخلايا العصبية تلك النبضات الكهربائية من المستقبلات إلى المخ. وتتكون كل خلية عصبية من جسم الخلية والخيط العصبي وعدة مئات من التفرعات العصبية.

وعند وصول النبضة الكهربائية إلى طرف الخيط العصبي، فإنه يتم إفراز مواد كيميائية. وهذه بدورها تنتشر حتى أقرب تفريعة عصبية حيث تطلق شرارة لتولد نبضة كهربائية في الخلية العصبية التالية. وهكذا تتتابع النبضات الكهربائية من خلية عصبية إلى أخرى حتى تصل إلى المخ.

خريطة المخ



إن المعلومات المرصودة من حواسك ترسل إلى مكان معين من المخ اسمه القشرة. وهناك مناطق مختلفة من القشرة مسئولة عن الأحاسيس المختلفة. ويتم توجيه الإشارات إلى الأماكن الصحيحة الخاصة بها من القشرة عن طريق مكان خاص من المخ اسمه «المهاد».

المستقبِلات المختلفة

تختلف أنواع المستقبلات حسب أعضاء الحس المختلفة، وهى مصممة بحيث تتعرف وتستجيب لأحاسيس مختلفة. ولهذا السبب فإنك لا تستطيع ـ مثلاً ـ أن ترى بأذنيك أو تشم بعينيك.



المستقبلات فى عينيك تستجيب للضوء وللألوان.

هناك بعض المستقبلات بأذنيك تستطيع التعرف على الأصوات. وهناك بعض آخر مسئول عن إحساسك عندما تدير رأسك وهو المسئول عن احتفاظك بتوازنك.

إن المستقبلات الموجودة داخل أنفك تستجيب للمواد الكيميائية الموجودة بالهواء.

والمستقبلات الموجودة فى لسانك تستجيب للسوائل والمواد المذابة فى اللعاب.

أما المستقبلات الموجودة فى الجلد فتستجيب للمس والضغط والحرارة والألم.

المستقبلات فى العضلات والمفاصل تستجيب عندما تتحرك وبالتالى تعرف موضع أجزاء جسمك المختلفة.

رؤية النجوم

إن المستقبلات الموجودة فى عينيك مصممة بحيث تستجيب فقط للضوء. ولكن خبطة شديدة على رأسك من الممكن أن تتسبب فى إطلاق إشارات من هذه المستقبلات إلى مخك.
وبما أن هذه الإشارات واردة من عينيك فإن المهاد يقوم بإرسالها بحكم العادة إلى قشرة الإبصار، وبالتالى سترى ومضات أومانسميه «نجوماً فى عز الظهر»!

العينـــان والإبصـــار

إن عينيك تُعَدان بمثابة نافذة على العالم. إن الضوء ينفذ إلى عينيك عن طريق ثقب ضيق يسمى الحدقة. وتنطبع صورة مقلوبة ذات بعدين على الشاشة الموجودة فى مؤخرة العين والتى تسمى الشبكية. وتسمى المستقبلات الحسية الموجودة فى الشبكية بالأعمدة والمخاريط، وهى تحول هذه الصورة إلى نبضات كهربائية. وهذه النبضات ترسل بدورها إلى المخ عن طريق عصب الإبصار. ويقوم المخ بعدل الصورة مرة أخرى وتحويلها إلى صورة ثلاثية الأبعاد.

العصب البصرى

أوعية دموية

العدسة

صورة شبكية

الشبكية

الأشعة الضوئية

الحدقة

قطاع فى العين

العثور على البقعة العمياء

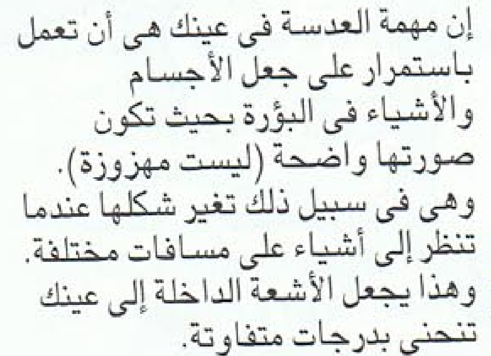
لا توجد أى أعمدة أو مخاريط فى المنطقة التى يخرج منها عصب الإبصار، وهذه تسمى بالبقعة العمياء. فإذا حدث وسقطت أى صورة على هذه البقعة العمياء، فإنك لن تستطيع أن تراها. وعادة فإنك لا تلاحظ هذه البقعة العمياء لأن الصور تسقط على أجزاء أخرى من الشبكية وبعدها يبدأ مخك فى ملء هذا الفراغ.

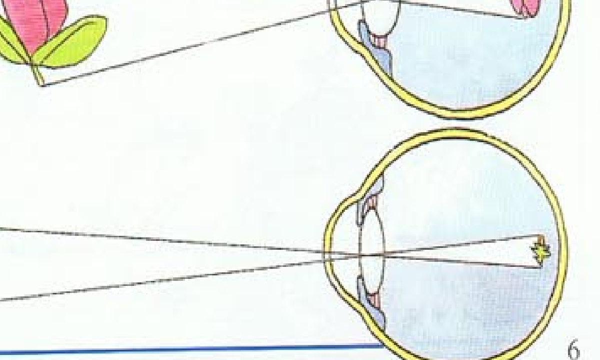


انظر مباشرة بعينك اليسرى بحيث تكون على خط مستقيم مع الرجل المربع. ثم أغلق عينك اليمنى وأبعد الكتاب ببطء عنك. عندما يكون الكتاب على بعد 30 سم تقريباً، ستجد أن الرجل المستدير قد اختفى تماماً.

وضع الأشياء فى البؤرة

إن مهمة العدسة فى عينك هى أن تعمل باستمرار على جعل الأجسام والأشياء فى البؤرة بحيث تكون صورتها واضحة (ليست مهزوزة). وهى فى سبيل ذلك تغير شكلها عندما تنظر إلى أشياء على مسافات مختلفة. وهذا يجعل الأشعة الداخلة إلى عينك تنحنى بدرجات متفاوتة.





العدسة قصيرة وسميكة لكى تركز البؤرة على شىء قريب.

العدسة طويلة ورقيقة لتركيز البؤرة على شىء بعيد.

لماذا يوجد لدينا عينان؟

ضع إصبعك على مسافة 25سم من أنفك، ثم ركز بصرك على شيء على مسافة أبعد خلفها ثم ابدأ في إغلاق كل عين على حدة بالتناوب. سترى أن إصبعك تقفز من ناحية إلى الأخرى.



إن هذه الظاهرة تحدث لأن كل عين ترى الإصبع من زاوية مختلفة، بينما يقوم مخك بتركيب الصورتين لتحصل على صورة ثلاثية الأبعاد، وهذا ما يسمى بالرؤية الثنائية بواسطة العينين.

عالم قوس قزح

إنه من الممكن الحصول على الألوان كافة وذلك بمزج الألوان الثلاثة الأساسية، وهي: الأحمر والأزرق والأخضر.

وأنت تستطيع أن تمزج الألوان في عينيك بنفس الكيفية. فإنه يوجد لديك ثلاثة أنواع من المخاريط بالشبكية: الحمراء والزرقاء والخضراء. وكل نوع يستجيب بدرجة مختلفة تبعاً للون الذي تنظر إليه.



إذا كنت تنظر إلى عنقود من العنب البنفسجي اللون فإن المخاريط الحمراء والزرقاء تستجيب بصورة أكبر من تلك الخضراء.

عمى الألوان

إن الناس الذين يعانون من عمى الألوان لا يستطيعون التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر، وذلك بسبب أن المخاريط الحمراء أو الخضراء لديهم لا تعمل بطريقة جيدة.

وتراهم قد تعلموا وصف النجيل باللون الأخضر لمجرد أن الناس يصفونه بذلك. وأحيانا نجد أن بعض الناس لديهم نظر طبيعي في إحدى العينين بينما الأخرى تعاني من عمى الألوان.

هناك عدة أنواع من عمى الألوان، ويُعَدّ عمى الألوان الكلي هو النوع الأندر حدوثاً، فالمصابون به لا يستطيعون تمييز أي لون عن الآخر ويرون كل شيء حولهم بالأبيض والأسود تماماً كالأفلام القديمة!!!

أما النوع الثاني من عمى الألوان، فإن المصابين به لا يستطيعون التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر بسبب خلل في المخاريط الحمراء والخضراء. ومن الطريف أن هؤلاء أنفسهم يرون اللونين الأزرق والأصفر بشكل صارخ جداً.

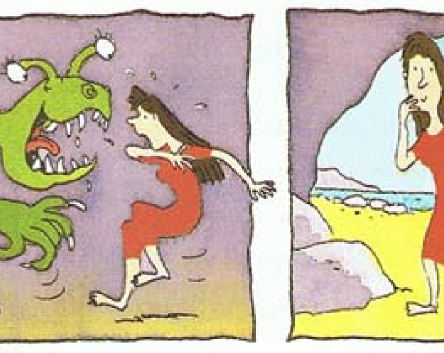
الرؤية في الظلام

إن المخاريط لا تعمل بكفاءة عالية في الضوء المنخفض، وفي هذه الحالة تبدأ الأعمدة في العمل لمساعدتك على الرؤية. ولكن الأعمدة غير قادرة على التعرف على الألوان، مما يفسر صعوبة التعرف على الألوان في الليل. ولكن حتى الأعمدة تحتاج إلى قدر بسيط من الضوء لتقوم بعملها. وهنا تقوم حدقة العين بمساعدتها عن طريق زيادة فتحتها فتسمح بمرور قدر أكبر من الضوء.

عندما تكون جالسا في أشعة الشمس الساطعة فإنك تستخدم المخاريط لترى بينما تكون الأعمدة لا تعمل.



فإذا قمت فجأة إلى مكان مظلم فإنك لا تستطيع أن ترى إلا بصعوبة وذلك في بادئ الأمر.

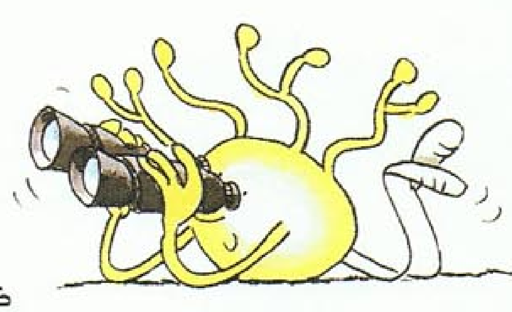


وبالتدريج تبدأ حدقتاك في الاتساع لتسمح بمرور مزيد من الضوء وفي هذه الحالة تبدأ الأعمدة في العمل.



وربما لا يعجبك ما تراه مختفيا في الظلام!

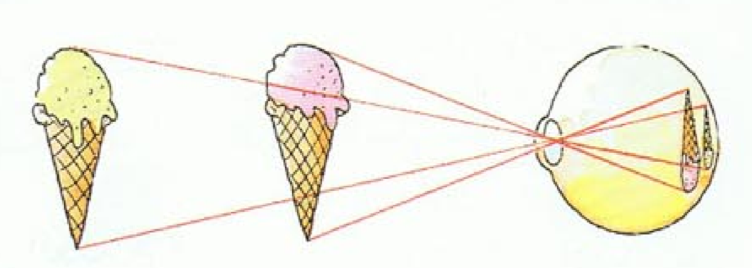
أكثر مما يبدو للعين



إن كرة السلة برتقالية اللون تبدو دائماً كذلك سواء وهى تطير فى الهواء تحت ضوء الشمس، أو وهى موجودة فى زاوية دولاب مظلم. هذا لأن مخك يستخدم أربعة ثوابت، هى الحجم ودرجة السطوع واللون والشكل. وبهذه الطريقة تستطيع التعرف على ما ترى، بالرغم من أن الصورة المطبوعة على الشبكية قد تختلف تماماً باختلاف الظروف.

الحجـــم

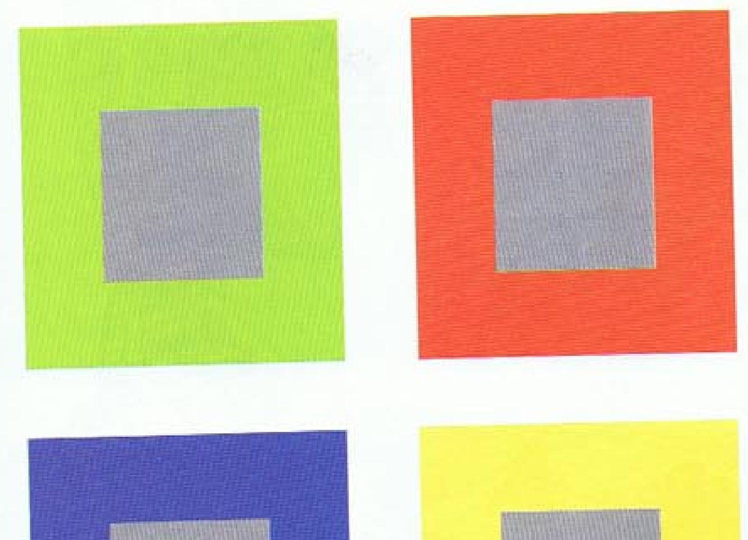
إذا وضعت شيئين لهما نفس الحجم على مسافات مختلفة، فإن الصور المطبوعة على الشبكية تكون مختلفة الحجم، ولكن بالرغم من هذا فإن المخ يدرك أن لهما أصلاً نفس الحجم.



يدرك مخك أن الآيس كريم له نفس الحجم بالرغم من اختلاف حجم الصور المطبوعة على الشبكية.

درجة السطوع

إن الأشياء الفاتحة تكون أكثر بريقاً وسطوعاً من الأشياء الداكنة، ولكن إذا وضع شىء فاتح فى غرفة قليلة الضوء فإنه سيبدو أكثر دكنة من شىء داكن موضوع فى ضوء الشمس. ومع هذا فإن مخك سيظل يدرك أن هذا الشىء فاتح لأنه يقارنه بأشياء أكثر دكنة فى نفس الغرفة.



بما أن المخ يقارن الأشياء بما يحيط بها، فإن هذا يؤدى إلى نوع من الخداع البصرى. فالمربعات الرمادية متماثلة فى درجة السطوع إلا أنها لا تبدو كذلك. فكلما كانت الخلفية أفتح، بدت المربعات الرمادية أكثر دكنة.

الشكـــل

إن المقصود بمعامل ثبات الشكل هو أن مخك يخبرك دائماً أن الشىء الذى تنظر إليه له شكل ثابت سواء نظرت إليه مباشرة من الأمام أو من أى زاوية. فمثلاً أنت تعرف أن الباب مستطيل الشكل حتى إذا كانت صورته المطبوعة على الشبكية غير مستطيلة بالمرة.

اللـــون

إن معامل ثبات اللون يعنى أن التفاحة الخضراء ستظل تبدو خضراء اللون حتى لو نظرت إليها من خلال نظارة حمراء. وهذا لأنها ببساطة أكثر خضرة مما يحيط بها.



كيف نرى الأشياء ثلاثية الأبعاد

يمتاز المخ بقدرة فائقة على التعرف على بُعد الأشياء. وفى سبيل ذلك يستخدم إشارات بصرية خاصة وذلك فى الصورة المطبوعة على الشبكية حتى يميز عمق الأشياء. ويعمل هذا مع خاصية الإبصار الثنائية بالعينين على إعطاء الصورة أبعادها الثلاثية.



رؤية ما تريد أن تراه

إن ما تراه غالبا يعتمد على ما تتوقع أن تراه أو على ما تريد أن تراه. فعلى سبيل المثال عندما تكون جائعاً فإن نظرة خاطفة منك على كرة حمراء اللون قد توحى لك بأنها ثمرة طماطم. أو إنك قد لا تلاحظ الخطأ الهجائى فى كلمة شائعة ومألوفة. هذا لأن مخك قد افترض أنها صحيحة.

(هل لاحظت الخطأ المقصود فى هذه الفقرة؟)

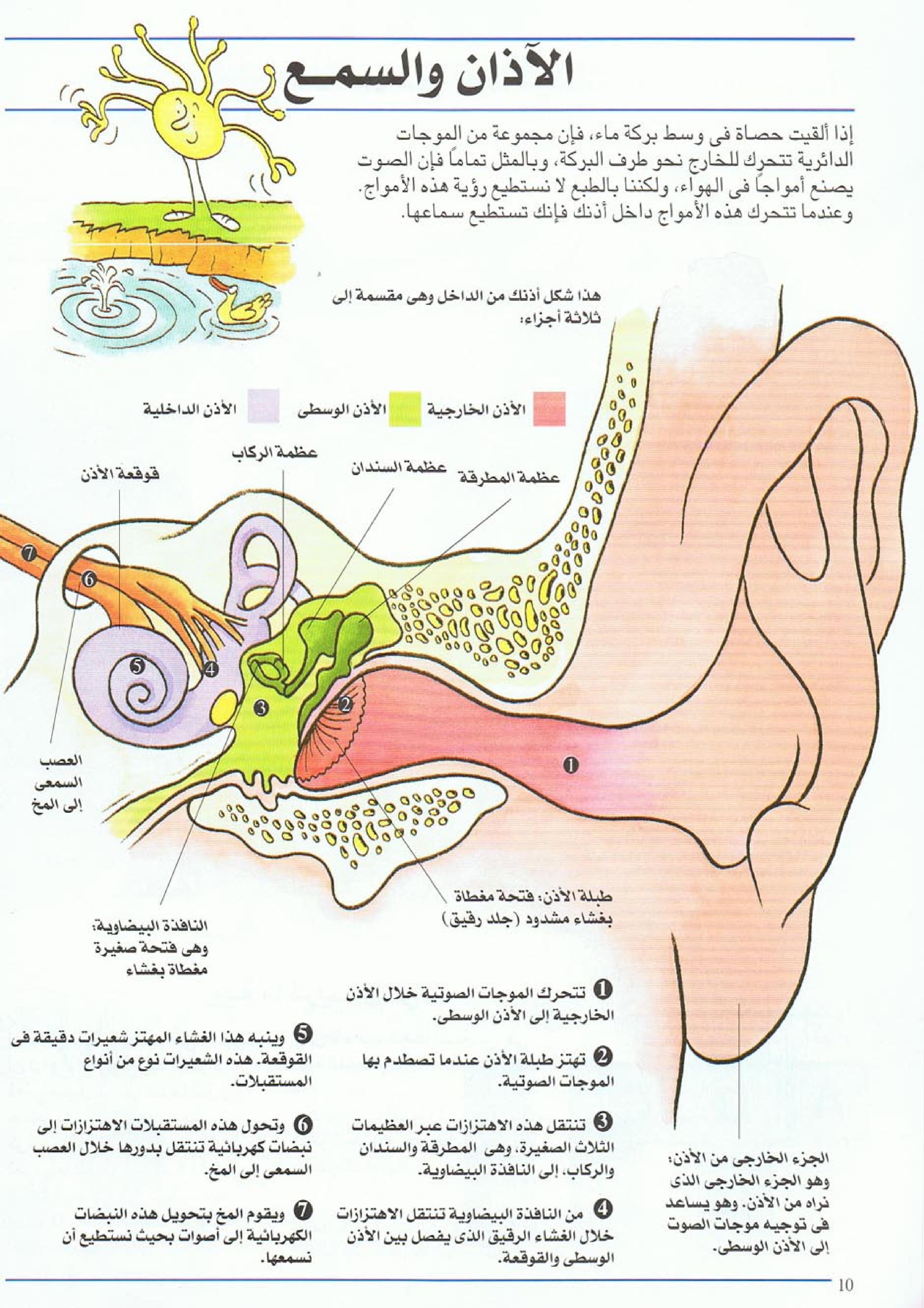
وكذلك فإن الأشياء المحيطة بما ننظر إليه تؤثر بدورها على طريقة تحليل المخ لها.

تعتمد طريقة رؤية الرمز فى الوسط على الكيفية التى تنظر بها إلى الشكل.

12
A 13 C
14

الآذان والسمـع

إذا ألقيت حصاة فى وسط بركة ماء، فإن مجموعة من الموجات الدائرية تتحرك للخارج نحو طرف البركة، وبالمثل تماماً فإن الصوت يصنع أمواجاً فى الهواء، ولكننا بالطبع لا نستطيع رؤية هذه الأمواج. وعندما تتحرك هذه الأمواج داخل أذنك فإنك تستطيع سماعها.



❶ تتحرك الموجات الصوتية خلال الأذن الخارجية إلى الأذن الوسطى.

❷ تهتز طبلة الأذن عندما تصطدم بها الموجات الصوتية.

❸ تنتقل هذه الاهتزازات عبر العظيمات الثلاث الصغيرة، وهى المطرقة والسندان والركاب، إلى النافذة البيضاوية.

❹ من النافذة البيضاوية تنتقل الاهتزازات خلال الغشاء الرقيق الذى يفصل بين الأذن الوسطى والقوقعة.

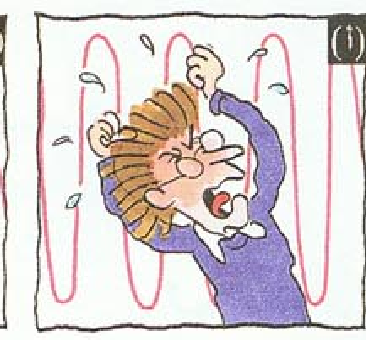
❺ وينبه هذا الغشاء المهتز شعيرات دقيقة فى القوقعة. هذه الشعيرات نوع من أنواع المستقبلات.

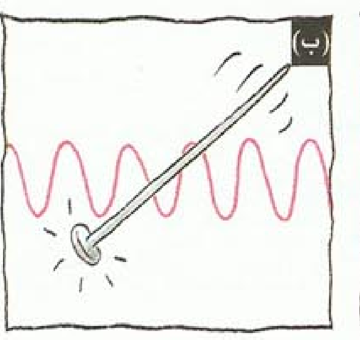
❻ وتحول هذه المستقبلات الاهتزازات إلى نبضات كهربائية تنتقل بدورها خلال العصب السمعى إلى المخ.

❼ ويقوم المخ بتحويل هذه النبضات الكهربائية إلى أصوات بحيث نستطيع أن نسمعها.

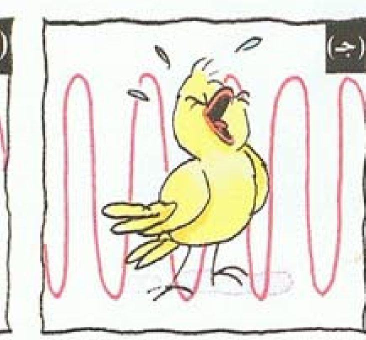
درجة تكبير الصوت وطبقته

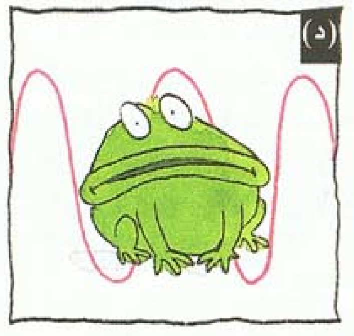
للأصوات درجات وطبقات مختلفة. وبمعنى آخر يعبرّ عن درجة التكبير بمدى ارتفاع الصوت. أما طبقة الصوت، فهى درجة حدة الصوت. وعندما تنتقل موجات الصوت فإن درجة التكبير تقل. ومن هنا فإنك كلما ابتعدت عن مصدر الصوت كلما خفت الصوت.
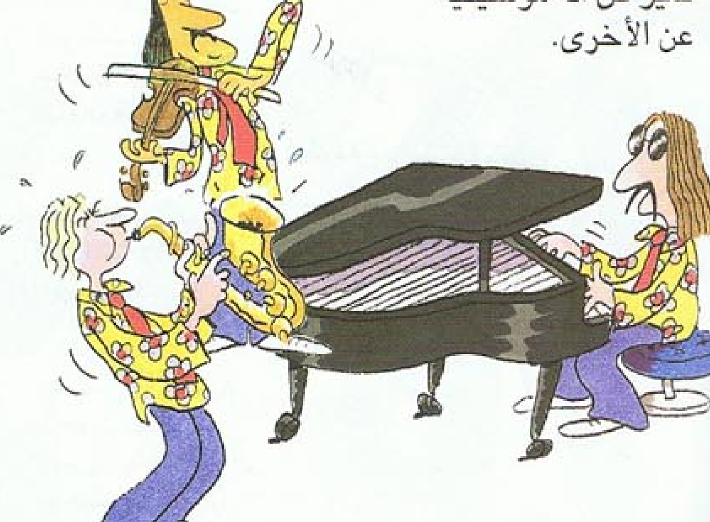




الأصوات ذات درجات التكبير المختلفة تصنع أمواجا صوتية ذات ارتفاعات مختلفة. الصوت فى حالة (أ) أكثر ارتفاعا من (ب).





إن الأصوات ذات الطبقات المختلفة لها درجات تردد مختلفة. حيث التردد هو عدد الموجات المارة على نقطة محددة فى ثانية واحدة. الصوت فى (جـ) أعلى من (د).

عندما تعزف آلات الكمان والبيانو والساكسفون نفس النوتة الموسيقية بنفس درجة الارتفاع، فإننا نلاحظ أنها ما زالت لا تتشابه فى أصواتها. وهذه الظاهرة تعرف باسم التناغم، وهى التى تميز كل آلة موسيقية عن الأخرى.



الديسيبل (وحدة قياس الصوت)

تقاس شدة أو درجة ارتفاع الصوت بوحدة تسمى الديسيبل. فمثلا الأصوات الخافتة التى لا يكاد أحد يسمعها تساوى صفر ديسيبل.



0 ديسيبل

تساقط الجليد



30 ديسيبل

صوت تصفير خافت

50 ديسيبل

كلام هادئ

70 ديسيبل

صوت التليفزيون



100 ديسيبل

مترو الأنفاق لحظة دخوله المحطة

110 ديسيبل

منشار كهربائى

120 ديسيبل

صوت الموسيقى الصاخبة

140 ديسيبل طائرة

نفاثة عند الإقلاع: على بعد 30مترا



العمى والصمم



يُعَد العمى والصمم من الإعاقات الحادة لأن الناس يستخدمون عيونهم وآذانهم أكثر من أى حاسة أخرى. ونستطيع أن نقول إن كل شيء تقريباً فى عالمنا موجه إلى الذين يبصرون ويسمعون. ولك أن تتخيل أنك ذاهب للتسوق بدون أن ترى أو تسمع.

العمى

إن حدوث عطب شديد فى أى جزء من العين قد يؤدى إلى العمى. وهناك بعض الناس يولدون عمياناً؛ وآخرون يصيرون عمياناً بسبب مرض أو حادث.

قليل جداً من الناس لا يستطيعون رؤية أى شىء على الإطلاق. وهذه الصور تبين كيف تظهر صناديق الفاكهة لمجموعة من الناس تعانى من أنواع مختلفة من العمى.

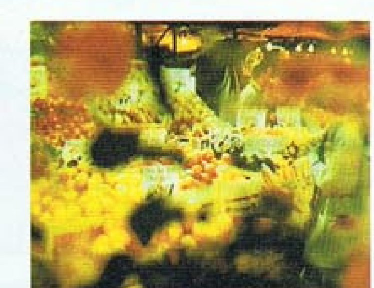


إن تلف الجزء المسمى «ماكيولا»، وهو الجزء الذى يجعلنا نرى أحسن ما يكون، يؤدى إلى بقعة كبيرة عمياء.

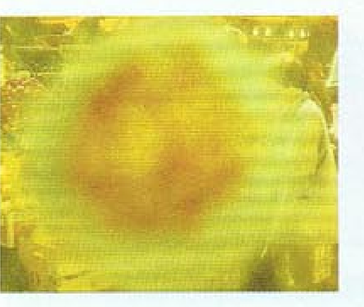




حالة جلوكوما متقدمة تؤدى إلى تلف فى الخلايا العصبية. وقد يؤدى هذا إلى «الرؤية الأنبوبية».



تلف فى الشبكية نتيجة مرض السكر. وهنا تصبح الرؤية مهزوزة ومبقعة.



عتامة فى عدسة العين نتيجة لمرض الكتاركت. وهو قد يصيب كبار السن أو ينتج عن إصابة عدسة العين.

للأسف لا يوجد علاج لمعظم حالات العمى، ولكن الكتاركت يمكن علاجه جراحيا. ومن المحزن أنه فى كثير من البلاد لا توجد إمكانات مادية كافية لتغطية نفقات العملية لكل المرضى.

الصمم

هناك أسباب عديدة لمشكلات السمع. بعضها قد يؤثر بنسبة بسيطة، وبعضها الآخر قد يؤدى إلى الصمم التام.

إن هناك بعض الأطفال يولدون بمشكلات فى السمع. وأحياناً، فإن بعض الأمراض مثل التهاب الأغشية السحائية المخية قد تجعلك أصم. وأيضا عندما يكبر الناس فى السن فإن سمعهم لا يكون على ما يرام. والأصوات العالية يمكن أن تتلف الآذان وتؤدى إلى الصمم.

استخدام سدادات الأذن قد يحمى من الصمم.

الأجهزة المساعدة على السمع

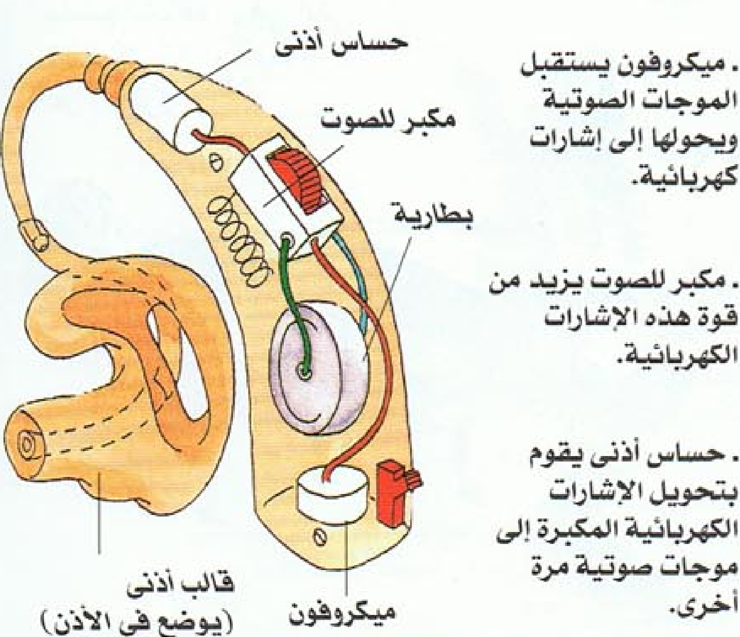
إن معظم الناس الذين يعانون من صعوبة فى السمع يستعملون أجهزة مساعدة على السمع. وهذا يجعلهم يسمعون بطريقة أفضل.

والأجهزة المساعدة على السمع تتكون من أجزاء أساسية، هى:

. ميكروفون يستقبل الموجات الصوتية ويحولها إلى إشارات كهربائية.

. مكبر للصوت يزيد من قوة هذه الإشارات الكهربائية.

. حساس أذنى يقوم بتحويل الإشارات الكهربائية المكبرة إلى موجات صوتية مرة أخرى.





قراءة الشفاه

فى الأماكن الصاخبة، تزيد الأجهزة المساعدة على السمع من شدة الصوت بحيث تجعل مستعمليها غير قادرين على استخدامها. ولهذا السبب تعد قراءة الشفاه أسهل بالنسبة لكثير من الصم. ويتعرف هؤلاء الذين يجيدون قراءة الشفاه على ما يقوله الآخرون من خلال حركة شفاههم وألسنتهم وأيضا عضلات الرقبة. وحتى أمهر الذين يستطيعون قراءة الشفاه يقرءون فقط حوالى نصف الكلمة وعليهم أن يخمنوا بقيتها.



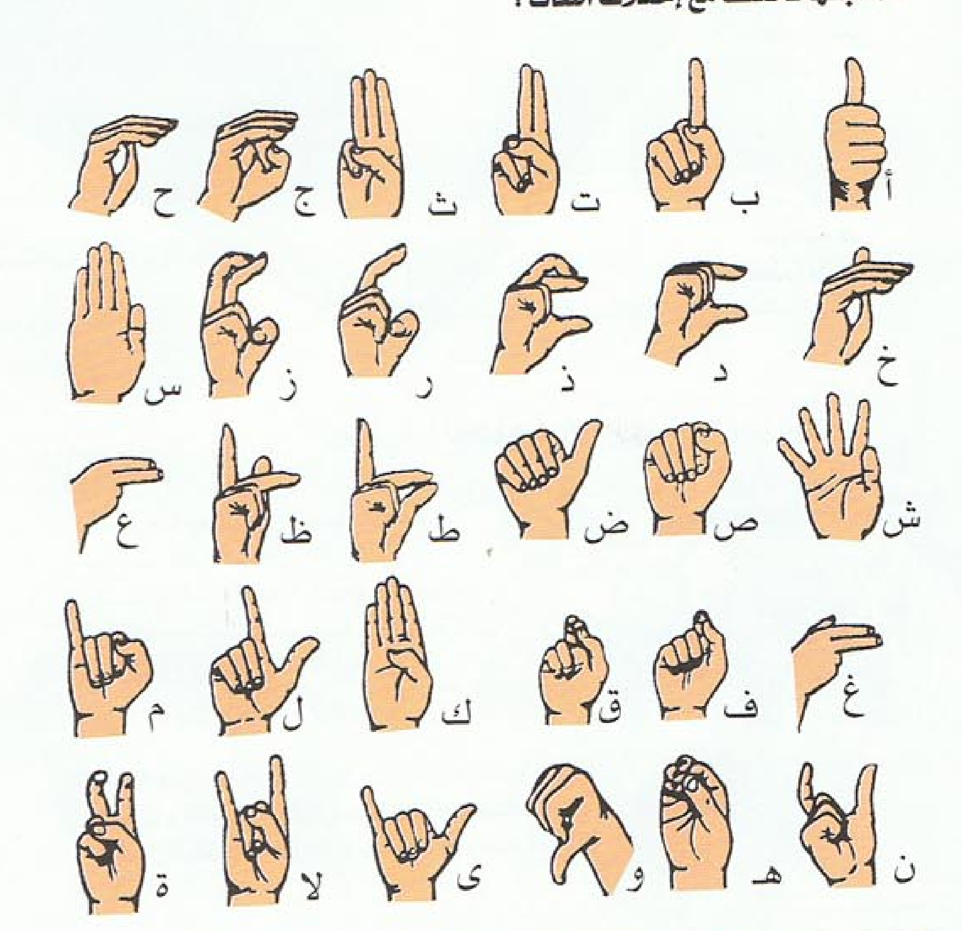
وجود لحية وشارب حول الشفاه | وضع اليد أمام الفم | الوقوف أمام مصدر الضوء

الأشياء المذكورة أعلاه تجعل من الصعب على الناس قراءة الشفاه.

لغة الإشارة

عادة ما يستعمل الناس الذين لديهم مشكلات فى السمع لغة الإشارة للتفاهم فيما بينهم. إن بعض أنواع لغة الإشارة تستخدم حركات مختلفة لليد الواحدة للدلالة على الحروف الهجائية والبعض الآخر يستخدم الحركات والإشارات وتعبيرات الوجه للتعبير عن كلمات بأكملها،أو عبارات أو حتى عواطف. وهذا النوع من لغة الإشارة شديد التعقيد، وله القواعد والمفردات الخاصة به.

وفيما يلى أبجدية لغة الإشارة بالنسبة للغة العربية علماً بأنها تختلف مع إختلاف اللغات :



«ب» أو «پ»

إن الناس الذين يولدون صماً يتحدثون بطريقة مختلفة عن أولئك الذين يسمعون. هذا لأنهم لم يتعودوا أبداً سماع الكلام. إن معظمنا يتعلم عن طريق تقليد ما يسمعه، أما الشخص الأصم فإنه يتعلم تقليد الصوت أو الكلمة عن طريق الرؤية أو الحس.

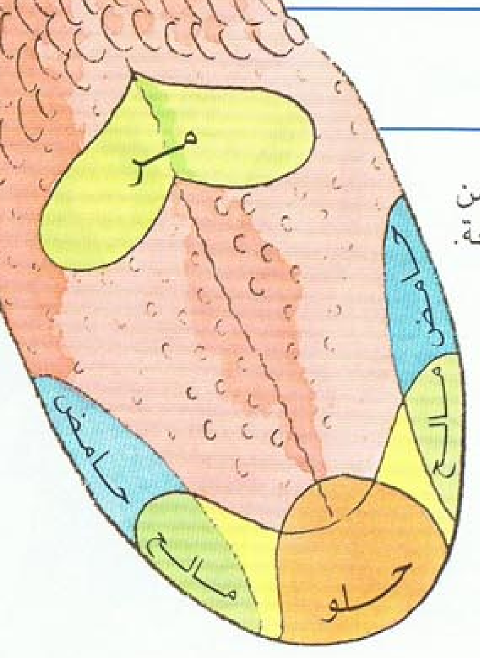
1. انظر إلى المرآة وحاول نطق الحرف «ب» ثم الحرف «پ»، سوف تجد أن شفتيك تتحركان بنفس الكيفية فى الحالتين.

2. والآن حاول نطقهما مرة أخرى، ولكن هذه المرة ضع يدك أمام فمك، سوف تجد أن كمية الهواء الخارج من الشفاه مختلفة فى كلتا الحالتين.

وهذه هى الطريقة التى يتعلم بها الطفل الأصم كيفية النطق.



الـذوق والشـم



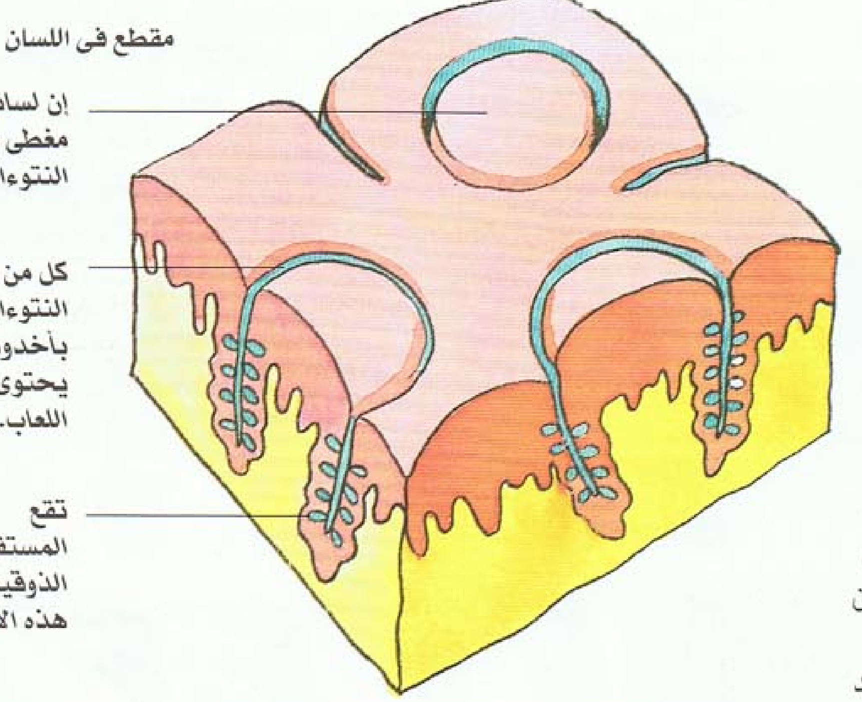
الصورة أعلاه تبين أماكن استجابة اللسان للطعوم المختلفة.

إنك تأكل وتشرب لأنك تحتاج إلى الطاقة لكى تعيش، والطاقة تأتى من الطعام. وبالتأكيد سنشعر بالملل حين يكون طعامنا بلا طعم أو رائحة. إن المستقبلات الموجودة عندنا تتيح لنا التعرف على مجموعة كبيرة من الطعوم ابتداء من الشيكولاتة وحتى الأطعمة الحرِّيفة.

التذوق واللسان

يعتقد العلماء أن كل النكهات مكونة من أربعة طعوم: الحلو والمالح والحمضى والمر. وكل الأشياء التى نأكلها ما هى إلا مزيج من هذه الطعوم. فمثلا طعم البرتقال مزيج من الحلو والحامض بينما الجريب فروت أقل حلاوة وأكثر حموضة، أما المقرمشات فهى مالحة مع قليل من الحلاوة.

إن المستقبلات على لسانك تستجيب للمواد الكيمياوية فى الطعام والمذابة فى اللعاب. وهناك أجزاء مختلفة من اللسان تستجيب للطعوم الأربعة الأساسية.



مقبول أم غير مقبول

إن الغرض الأساسى من حاسة الذوق هى إخبارنا عما إذا كان طعامنا صالحا للأكل. فنحن نجد أن القاذورات والمياه الملوثة والنباتات السامة يكون طعمها رهيباً. ولهذا فإن رد الفعل الفورى هو أننا نلفظها. أما معظم الأطعمة المناسبة لنا فإننا نجد طعمها مستساغاً.

السِّنَّة الحلوة

كثير منا يعانى من السِّنَّة الحلوة. وأغلب الظن أنه من آلاف السنين كانت الأشياء الحلوة شديدة الندرة. ولكنها كانت أيضا شديدة الأهمية لأنها كانت تزود الناس بالطاقة.



ولهذا فإن أجدادنا الأوائل نما لديهم تذوق للأشياء الحلوة جعلهم دائما على استعداد لتناول الطعام الحلو كلما سنحت الفرصة.



السكر والتوابل

إذا كنت تعتقد أنه من الصعب تصور أن كل النكهات تأتى من أربعة مذاقات فقط، فاعلم أنك قد تكون على حق. هذا لأن النكهات ليست مجرد طعوم ولكنها أيضا روائح.





ولهذا السبب، فإنك إذا كنت مصاباً ببرد أدى إلى انسداد أنفك، فإنك حينئذ قد تشعر وكأنك تأكل رقعة من القطن أو الكرتون.



إن الفرق بين الذوق والشم هو أن مستقبلات الذوق تستجيب للكيمياويات المذابة. أما مستقبلات الشم فتستجيب للكيمياويات العالقة فى الهواء.

إننا نستخدم هذه الأجزاء للشم :

الجزء من المخ الذى يحلل الروائح

مستقبلات الشم

إن داخل أنفك متصل بفمك، وبالتالى فإنك تستطيع أن تشم ما هو موجود داخل فمك.

إن العلماء حتى هذه اللحظة لا يعرفون الكيفية التى تعمل بها مستقبلات الشم. ولكنه شأن حاسة الذوق، فإنه توجد أربع روائح أساسية: عطرة (مثل الورد)، ومنعشة (مثل الصنوبر)، وتابلية (مثل القرفة)، وعفنة (مثل البيض الفاسد).

اختبار القميص ذى الرائحة

لكى نستطيع أن نختبر قدرة الناس على الشم، فإننا نحضر مجموعة من الرجال والنساء ونطلب أن يرتدى كل منهم قميصا بعينه لمدة 24 ساعة متواصلة بدون غسله. ثم نضع كل قميص فى كيس بلاستيك. ثم نطلب من كل شخص أن يشم ما بداخل ثلاثة أكياس بحيث يكون قميصه واحدا منها أما الآخران فواحد لرجل وآخر لامرأة. وقد وجد أن حوالى 75% منهم يستطيعون التعرف على قمصانهم، وأيضا معرفة ما إذا كان القميص لرجل أو لامرأة.





الإحساس باللمس

إن الجلد ليس مجرد كيس لجمع أجزاء جسمك بعضها مع بعض. إنه أكبر جهاز للإحساس فى جسمنا. فهو يحتوى على ملايين من المستقبلات الحساسة للمس والألم والضغط والحرارة والبرودة. وهذه المستقبلات ترسل إشارات كهربائية إلى المخ وتعطينا معلومات هائلة عن الأشياء المختلفة التى نحسها.

لماذا تدغدغنا أقدامنا ؟

إذا أردت أن تدغدغ شخصاً ما لدرجة أن تجعله يتلوى فدغدغ أقدامه. إن باطن القدم أكثر حساسية للمس الخفيف، وهذا يجعله أكثر قابلية للدغدغة من أى جزء آخر فى جسمك.

وبنفس الكيفية التى تجعل الأقدام أكثر حساسية للمس الخفيف، فإن أجزاء أخرى من الجسم لها قابلية زائدة لأشياء أخرى. فبعضها يستجيب أكثر للحرارة، وأخرى للبرودة وغيرها للألم. ويختلف نوع الإحساس الذى يتولد لديك باللمس لشىء ما حسب كمية ونوعية المستقبلات الموجودة بالجلد فى هذا المكان.

هذا الشكل التوضيحى يبين المستقبلات الرئيسية الموجودة فى الأجزاء المختلفة من الجلد.

مستقبلات الحرارة

مستقبلات اللمس وهى التى تحس الضغط الخفيف وتجعلنا نتعرف على ملمس الأشياء.

مستقبلات البرودة

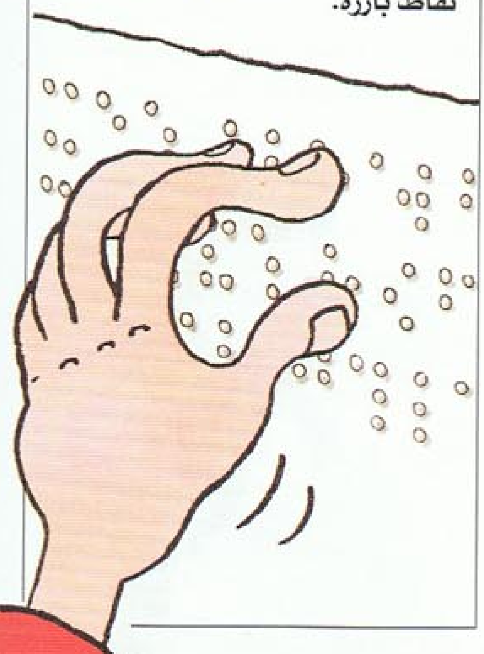
مستقبلات تسمى النهايات الحرة للأعصاب وهى تستجيب للألم.

مستقبلات موجودة عند جذور الشعر وهى تحس الضغط عن طريق حركة الشعر.

مستقبلات «باسينى» وهى تستجيب للضغط الشديد.

القراءة بالأصابع

يستخدم العميان حاسة اللمس لقراءة شفرة تسمى «برايل» وهى مكونة من نقاط بارزة.



ما النقطة؟

تحتوى أطراف أصابعك على مستقبلات لمس أكثر من أى جزء آخر فى جسمك. وهذا يجعلها فى غاية الحساسية. حاول أن تجرى هذه التجربة للمقارنة بين درجة الحساسية فى أطراف أصابعك وتلك التى فى خلف ساقك:



المس طرف إصبعك بخفة. فإنك تشعر بوخزتين منفصلتين.

والآن المس خلف ساقك فإنك تحسها كأنها وخزة واحدة.

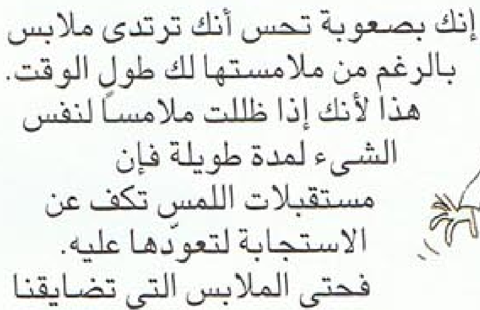
الحرارة والبرودة

إن جلدك يحتوى على مستقبلات للحرارة والبرودة. وكلاهما يستجيب بشدة فى أول الأمر عند تنبيهه. فمثلا إذا كنت تأخذ حمام شمس فى يوم حار ثم دخلت إلى مكان مغلق فإنك تحس أنه بارد جداً فى أول الأمر. ولكن بعد فترة بسيطة فإنه يصبح طبيعياً، حيث إن مستقبلات البرودة تعتاد الوضع الجديد.



لا نكاد نشعر بها

إنك بصعوبة تحس أنك ترتدى ملابس بالرغم من ملامستها لك طول الوقت. هذا لأنك إذا ظللت ملامساً لنفس الشىء لمدة طويلة فإن مستقبلات اللمس تكف عن الاستجابة لتعوّدها عليه. فحتى الملابس التى تضايقنا بسبب وجود علامة تسبب الحكة، فإنها تصبح أقل مضايقة بمضى الوقت.



اختبار الماء

اعمل هذه التجربة وراقب مستقبلات الحرارة عندك وهى تعمل:

1. جهز ثلاثة آنية، واملأ الأول بماء بارد والثانى بماء فاتر والثالث بماء ساخن.



2. ضع قدمك اليسرى فى الماء الساخن والقدم اليمنى فى الماء البارد.

3. ثم ضع قدميك معا فى إناء الماء الفاتر.

4. سوف تجد أن قدمك اليسرى تشعر بالبرودة بينما اليمنى تشعر بالحرارة.

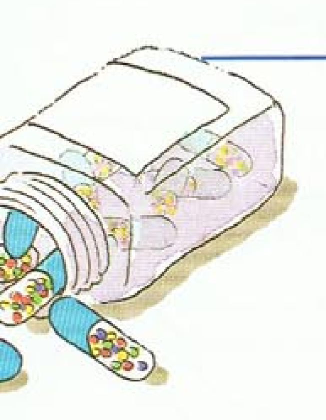
وتفسير هذه التجربة هو أن مستقبلات البرودة بالقدم اليمنى تتنبه فى أول الأمر، ولهذا فهى تستجيب بقوة أكبر من مستقبلات الحرارة. ولكن العكس يحدث فى القدم اليسرى حيث تستجيب مستقبلات الحرارة بقوة أكبر من مستقبلات البرودة.

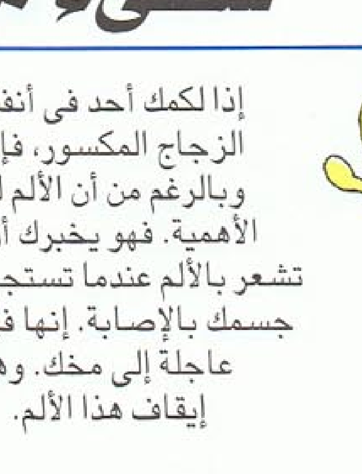
اشعرْ بالضغط

عندما تستخدم قلماً فى الكتابة، فإن القلم يُعَد امتداداً لإصبعك. وفى هذه الحالة فإن مستقبلات الضغط فى إصبعك سوف تستجيب للسطح الملامس للقلم، بالرغم من أن جلدك لا يلمسه مباشرة. حاول أن تلمس أسطحا مختلفة بواسطة عصا صغيرة (عُصيَّة). هل تستطيع أن تلاحظ أن هناك فرقا؟

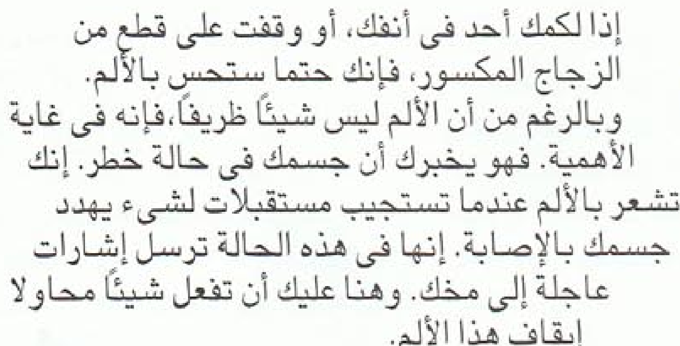


شـــىء مؤلــم





إذا لكمك أحد فى أنفك، أو وقفت على قطع من الزجاج المكسور، فإنك حتما ستحس بالألم. وبالرغم من أن الألم ليس شيئاً ظريفاً،فإنه فى غاية الأهمية. فهو يخبرك أن جسمك فى حالة خطر. إنك تشعر بالألم عندما تستجيب مستقبلات لشىء يهدد جسمك بالإصابة. إنها فى هذه الحالة ترسل إشارات عاجلة إلى مخك. وهنا عليك أن تفعل شيئاً محاولا إيقاف هذا الألم.



ردود الأفعـــال

فى كثير من الأحيان تجد أنك تتحرك بعيداً عن شىء ما يؤذيك حتى قبل أن تشعر بالألم. وهذا يسمى برد الفعل.

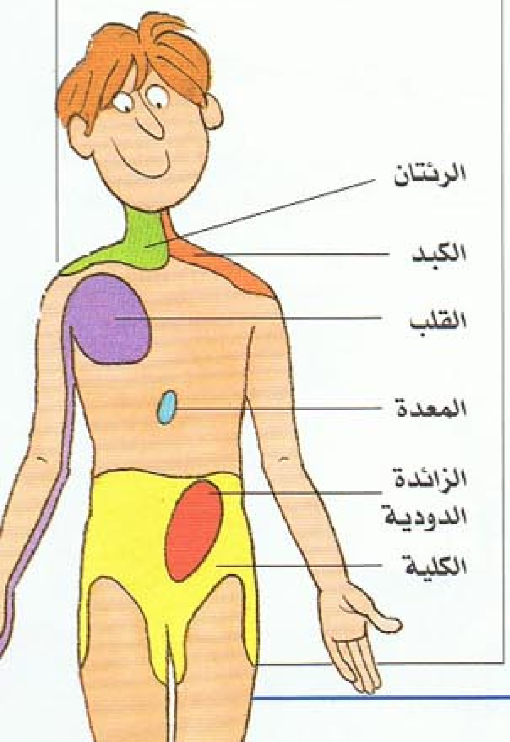
وتحدث ردود الأفعال عندما ترسل رسائل من مستقبلات الألم إلى النخاع الشوكى وليس المخ. وبالتالى فإنك لا تتعرف على الألم أو الحركة التى تبعدك عن مصدره، إلا عندما تصل هذه الإشارات من النخاع الشوكى إلى المخ الذى يخبرك فى هذه الحالة بما يحدث.

الألم فى غير محله

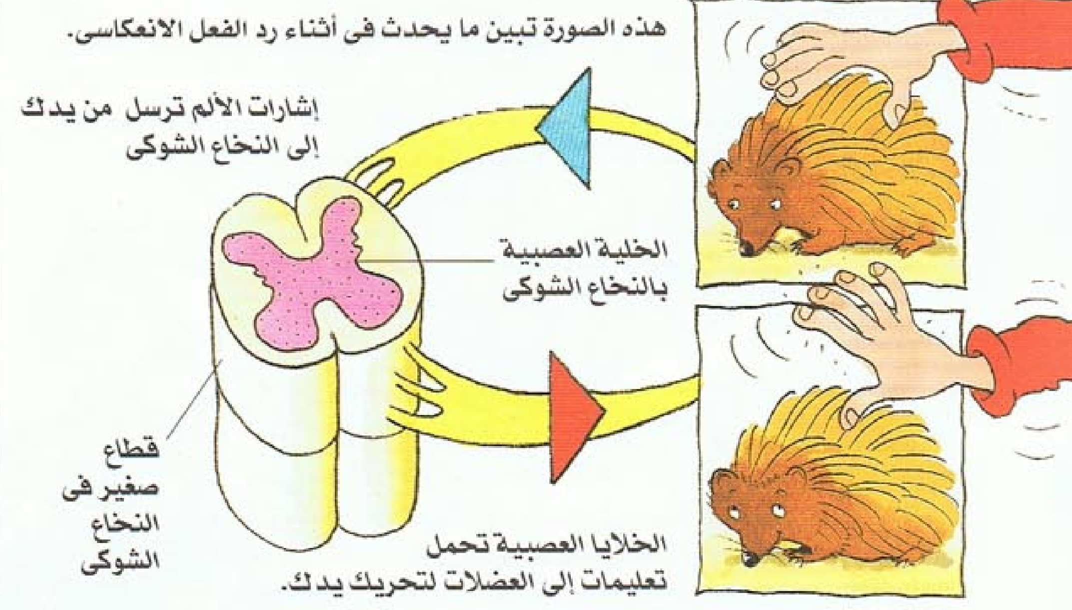
إذا أصيب شخص ما فى عضو بجسمه فإنه قد يحس ألم ذلك فى مكان مختلف تماماً.. وهذا يسمى بالألم فى غير محله.

وتحدث هذه الظاهرة نتيجة التقاء مستقبلات الألم الواردة من أنحاء الجسم المختلفة فى نفس المكان من النخاع الشوكى. وهنا فإن المخ سوف يرتبك، ولن يميز المكان الفعلى لصدور الإشارة.

هذه الصورة تبين الأماكن التى تحس فيها الألم فى غير محله عندما تضار أعضاء معينة.



هذه الصورة تبين ما يحدث فى أثناء رد الفعل الانعكاسى.



السيطرة والتخلص من الألم

إن هناك طرقاً عديدة للسيطرة على الألم. وإحدى هذه الطرق هى تناول الأدوية المسكنة.



وهذه الأدوية المسكنة لا تعالج المرض أو الإصابة وإنما هى عبارة عن مواد كيميائية توقف الإحساس بالألم. ويُعَد المورفين واحداً من أقوى المسكنات ويستخدم لتخفيف الألم الشديد جداً.

والمخ أيضاً يفرز مواد لتخفيف الألم وتسمى «إندورفين». وهذه المواد تعمل بنفس طريقة عمل المورفين. وهذه المواد تفرز مباشرة بعد الإحساس بالألم، ثم تتوقف عن العمل مباشرة بعد انتهاء نوبة الألم.

وهذه المواد المسماة «إندورفين» تجعل الناس المصابين بإصابات خطيرة لا يشعرون بالألم إلا بعد فترة، وهذا يعطيهم فرصة للحصول على المساعدة.

يحس الرجل بألم شديد عندما يعضه أسد.

ولكن الإندورفين يقلل الإحساس بالألم ويساعده حتى يزحف بعيدا إلى مكان آمن.

الموسيقى الهادئة تساعد على تقليل الألم.

وبالإضافة إلى إفراز مادة الإندورفين فإن العلماء يعتقدون أن المخ يستطيع صد إشارات الألم الآتية من النخاع الشوكى، ولكنهم لم يستطيعوا معرفة كيفية حدوث ذلك.

ويبدو أن للناس طرقاً مختلفة للتخفف من الألم. وقد يكون هذا عن طريق الغناء أو سماع الموسيقى أو التنفس العميق أو الإمساك بشدة أو عض شىء ما. ولم يستطع العلماء أيضاً تفسير ذلك.

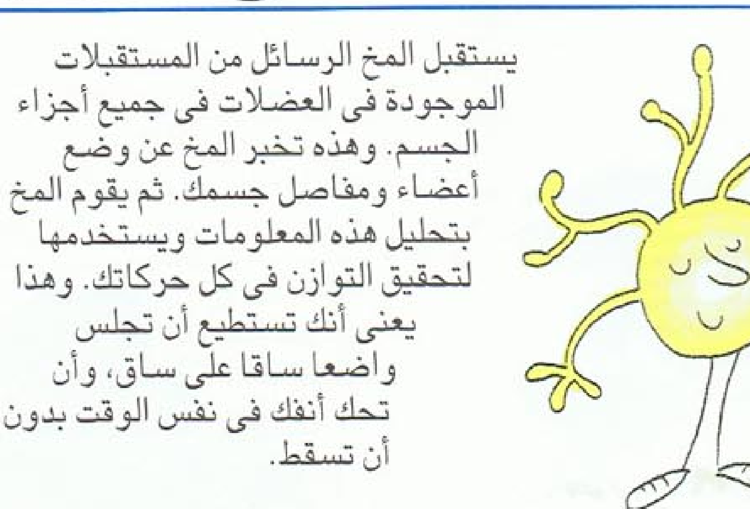
العقل والمادة



إن درجة إحساس الناس بالألم لا تعتمد فقط على شدة الإشارات من مستقبلات الألم. فإنه توجد أشياء أخرى مثل ثقافة الإنسان وحالته الذهنية، وهذه تؤدى دوراً مهما. ففى بعض الديانات الشرقية نجد بعض الطقوس التى تولد ألماً غير محتمل بالنسبة لغير معتنقيها، لكن أتباعها بالرغم من هذا يبدون كأنهم لا يحسون أى ألم.

هذا الرجل يبدو مسترخيا على سرير من المسامير.

الأوضاع المركبة



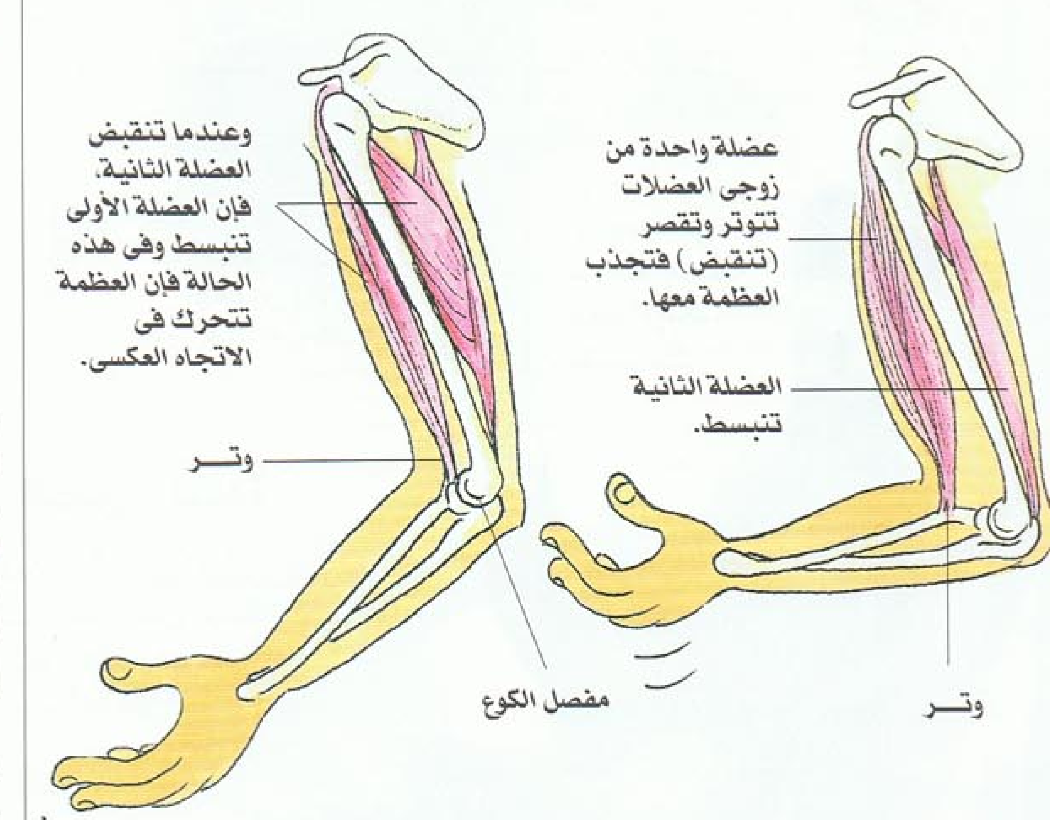
يستقبل المخ الرسائل من المستقبلات الموجودة فى العضلات فى جميع أجزاء الجسم. وهذه تخبر المخ عن وضع أعضاء ومفاصل جسمك. ثم يقوم المخ بتحليل هذه المعلومات ويستخدمها لتحقيق التوازن فى كل حركاتك. وهذا يعنى أنك تستطيع أن تجلس واضعا ساقا على ساق، وأن تحك أنفك فى نفس الوقت بدون أن تسقط.



تحريك العضلات

إنك تحرك الأجزاء المختلفة من جسمك باستخدام أزواج من العضلات. وهذه العضلات مثبتة فى عظامنا بأنسجة قوية تسمى الأوتار. وبمراقبة العضلات والأوتار، يقوم المخ بتحقيق ما يمكنك عمله بذراعيك وساقيك.

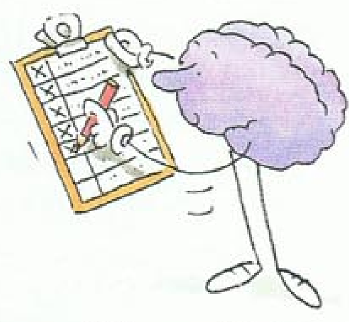
هذه الصورة توضح كيف أن زوجين من العضلات يقومان بتحريك ذراعك.



وفى أعماق هذه العضلات والأوتار توجد المستقبلات. وهذه ترسل إشارات إلى المخ بخصوص طول العضلة والتوتر الناشئ فى الأوتار. وباستخدام هذه المعلومات، يقوم المخ بمعرفة ما إذا كانت ذراعك مستقيمة أو مثنية.

رصد العضلات

وهناك طريقة أخرى يستطيع المخ بواسطتها معرفة وضع الأجزاء المختلفة من الجسم، وهذا عن طريق رصد الأوامر الصادرة منه. إنه يحتفظ بمجموعة الإرشادات الصادرة لمجموعة معينة من العضلات.



ونحن نستخدم جهاز الرصد هذا فى الإبصار. فعضلات العين فى حالة حركة مستمرة. وبالتالى فإن الصورة الموجودة على الشبكية نجدها تقفز فى كل الاتجاهات. ولكننا فى واقع الأمر لا نرى بهذه الطريقة؛

والسبب فى ذلك هو أن المخ يضع فى اعتباره مجموعة الأوامر التى يرسلها إلى عضلات العين، وذلك عندما يقوم بترجمته للصورة المتكونة على الشبكية.

احتفظ بتوازنك



يوجد داخل أذنك الداخلية جهاز خاص اسمه الجهاز الدهليزى، وهذا الجهاز يساعدك على الاحتفاظ بتوازنك، ويخبرك أيضا فى أى اتجاه تتحرك.

وهذا الجهاز الدهليزى مكون من ثلاث قنوات تسمى القنوات شبه الدائرية، وهى مملوءة بسائل خاص. وفى نهاية كل قناة يوجد نتوء صغير مغطى بخلايا مستقبلات تشبه الشعيرات.

الجهاز الدهليزى

القنوات شبه الدائرية

كريستا: وهى النتوءات الصغيرة المغطاة بشعيرات المستقبلات

وعندما تتحرك، فإن السائل يتحرك فوق هذه الشعيرات ويقوم بثنيها. وتتحول هذه الانثناءات إلى إشارات كهربائية تُرسل بدورها إلى المخ. ويقوم المخ بمعرفة فى أى وضع أنت، وكذلك إلى أين تتجه، وذلك عن طريق تحليل هذه الإشارات.

وأنت فى السيارة تخبرك عيناك أنك تتحرك بينما يخبرك جهازك الدهليزى أنك ساكن. وهذا ما يجعلك تحس بالغثيان فى السيارة.

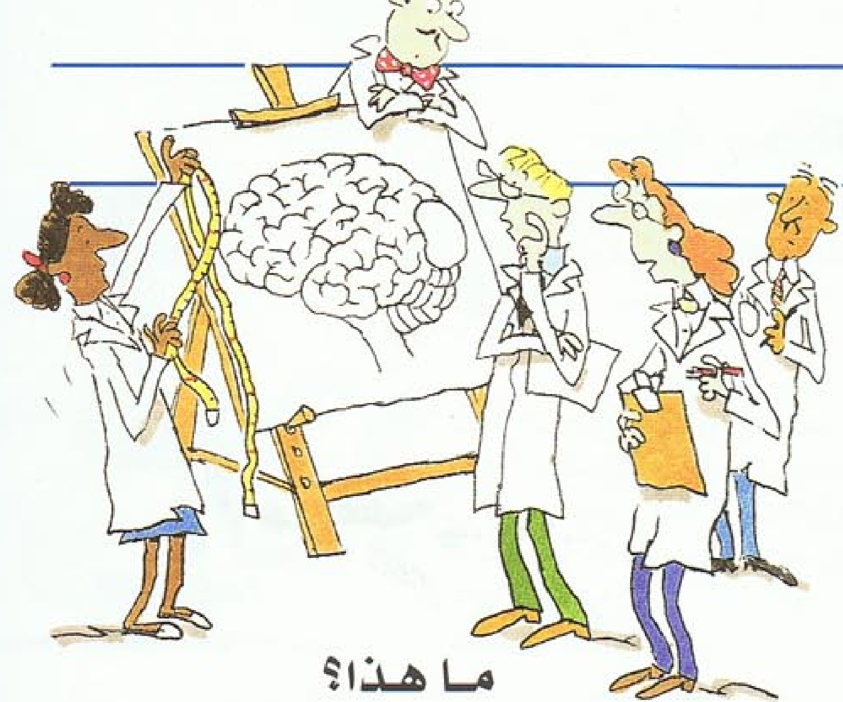
نوبات الدوخة

هل سبق لك أن دُرت حول نفسك فى دوائر، وعندما توقفت شعرت بدوخة بحيث وقعت وتكومت على الأرض؟ إن هذا يحدث لأن السائل الموجود داخل القنوات شبه الدائرية يظل فى حالة دوران حتى بعد أن يتوقف جسمك عن الدوران؛ تماماً مثلما يحدث للماء داخل الكوب.



قم بتدوير كوب من الماء فى يدك. سيظل الماء داخل الكوب مكونا دوامة حتى بعد أن تكف عن تحريك الكوب.

عمـى المـخ



إن هناك أجزاء عديدة من مخك تتعامل مع الإبصار. وفى حالة تلف أىّ من هذه الأجزاء فإن أشياء غريبة تحدث للطريقة التى نرى بها العالم الخارجي. ودراسة الناس المصابين بهذا النوع من التلف مهم جدا للأطباء لأنه يساعدهم على فهم أى الأجزاء من المخ يكون المسئول عن ترجمة ما نراه مطبوعاً على الشبكية.

الوجوه المألوفة

إن الناس يجيدون التعرف على الوجوه أكثر من أى شىء آخر. فأنت إذا رأيت 50 صورة لوجوه مختلفة فى يوم واحد، ثم رأيت نفس الـ 50 صورة مضافاً إليها 50 صورة أخرى جديدة وذلك فى اليوم التالى، فستجد أنك تستطيع أن تميز تلك الجديدة من القديمة بسهولة شديدة.

ولكن إذا حدث تلف لجزء صغير من الجانب الأيمن من المخ، فإنك لن تستطيع التعرف على أى وجه على الإطلاق بما فى ذلك وجهك أنت.



والشىء المدهش أن الوجوه فقط هى التى تسبب المشكلة. والناس الذين يعانون من هذه المشكلة يتعرفون على الأشخاص من ملابسهم أو أصواتهم أو حتى من طريقة كتابتهم. وهذا قد جعل العلماء يعتقدون أنه ربما يكون هناك جزء من المخ مسئول فقط عن التعرف على الوجوه.

مـا هـذا؟

إن حدوث تلف فى المخ (سواء فى جزئه الأيمن أو الأيسر) يجعل المصابين يرون الأشياء بدون القدرة على التعرف على ماهية هذه الأشياء. ولكن بمجرد لمس نفس الأشياء، فإنهم يتعرفون عليها بسهولة.



هنا فتاة مصابة بهذا التلف فى المخ، وعندما نظرت إلى كوز فإنها وصفته بأنه إناء أسطوانى الشكل مثبت بجانبه حلقة على شكل عروة. وهى لم تتمكن من التعرف عليه إلى أن التقطته.



وطبيب سابق قام بوصف سماعة طبية على أنها حبل طويل مثبت به شىء مدور فى ناحية منه، وفى الناحية الأخرى حبلان صلبان. وآخر ما انتهى إليه هو أنها ربما قد تكون ساعة يد.

العمــى الأيســر

إن حدوث تلف فى الجزء الخلفى من الجانب الأيمن من المخ يجعل الإنسان لا يرى أى شىء فى الجانب الأيسر وذلك بالرغم من أن العينين تعملان جيداً. وعندما طلب من هذا الشخص أن يرسم ما يراه فإنه رسم الجزء الأيمن من الصورة بدقة بينما ترك الجزء الأيسر بالكامل. والمصاب بالعمى الأيسر لا يستطيع تصور أى مشهد كامل حتى فى مخيلته!!



عندما طلب من رجل إيطالى أن يتخيل بأنه واقف على طرف ميدان شهير فى ميلانو وأن يصف ما يمكن أن يراه، فإنه قام بوصف النصف الأيمن من الميدان لم يذكر الجانب الأيسر.

عندما نطلبُ من سيدة تعانى من عمى أيسر أن تقسّم خطا مرسوما بالعرض إلى نصفين، فإنها تقوم برسم خط أقرب إلى الجهة اليمنى.

الرؤيـة العميـاء

إن كلا من المستقبلات الموجودة بالشبكية ترسل إشاراتها إلى أجزاء معينة فى القشرة المخية البصرية (انظر صفحة 4). وإذا حدث تلف لجزء ما من القشرة البصرية، فسيبدو الأمر كما لو كان جزء الشبكية الذى يرسل الإشارات إلى هذا الجزء لا يعمل. وهنا فإن الشخص يعانى من وجود بقعة عمياء. وإذا عرض شىء بحيث يقع فى هذه البقعة العمياء، فإن هذا الشخص لا يستطيع رؤيته. والصور المعروضة أسفل الصفحة تظهر تجربة أجريت عل مئات الناس الذين يعانون من هذا النوع من التلف فى المخ. وهى تثبت أنه بالإمكان رؤية الأشياء ولكن هذا الجزء المصاب من المخ لا يمكنه التعرف عليها.



يُمسك الشكل بحيث تقع صورته على البقعة العمياء للمريض.



المريض يدعى أنه غير قادر على رؤية الشكل.



عندما يُطلب من المريض أن يخمن الشكل، فإن معظم المرضى يتعرفون بصورة صحيحة.

حواس الحيوانات

نظن جميعاً أننا ندرك العالم حولنا كما هو فى الحقيقة، وأن حواسنا تعطينا تصوراً محدوداً له. وكثير من الحيوانات له أعضاء حس مختلفة تماماً عما لدينا. وهذا يعنى أن معلوماتها عن العالم حولها مختلفة عما لدينا. فهى تستطيع سماع أصوات لا يسمعها الإنسان، أو شم روائح لا يمكن إدراكها.

مختال كالطاووس

أنا..؟ مغرور..؟

عندما يريد ذكر الطاووس اجتذاب وليفته، فإنه يستعرض ريشه البراق. وبما أن هذا العرض قد يضيع لو كانت أنثى الطاووس مصابة بعمى الألوان، لذلك فإننا نستنتج أنها تستطيع تمييز الألوان.

وبالرغم من هذا، فإن معظم الحيوانات لا تستطيع تمييز الألوان. ويرجع هذا إلى أنها أتت من سلالة حيوانات اعتادت أن تصطاد فى الظلام. وبما أن الألوان لا تُرى فى الظلام، فإن المنظر الملون يصبح عديم الفائدة.

اتبع الرائحة

كثير من الحيوانات التى تصطاد لغذائها تستعمل حاسة الشم لكى تتتبع فريستها. فمثلا نجد أن أسماك القرش تستطيع أن تشم نقطة دم صغيرة فى المحيط.



وهناك بعض أنواع الكلاب تفوق حاسة الشم لديها حاستك بحوالى مليون مرة. وتستخدم الشرطة كلاباً مدربة لمساعدتها فى البحث عن الأشخاص المفقودين أو القنابل مستخدمة فى ذلك حاسة الشم. فى سنة 1925، استطاع كلب من فصيلة دوبرمان اقتفاء أثر لصين مسافة 160كم عبر صحراء جنوب إفريقيا وذلك عن طريق تتبع رائحتهما.

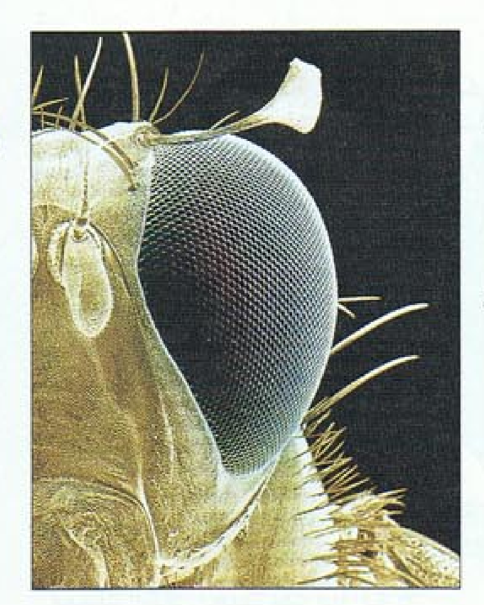
بمجرد شم قطعة ملابس، تستطيع الكلاب تتبع الشخص الذى كان يرتديها.



اضرب الذبابة

هل حاولت مرة أن تضرب ذبابة؟ أنت تعرف بالتأكيد مدى صعوبة هذا، حتى لو زحفت ناحيتها من الخلف. ويوجد سببان لهذا. فالذباب مثل كثير من الحشرات يستقبل المؤثرات البصرية بسرعة كبيرة. وهذا يعنى أن رد فعلها يكون سريعاً جداً. وبالإضافة إلى هذا فإن الذباب لديه عيون واسعة ومحدبة حتى تعطيها رؤية محيطية. وعليه فهى تستطيع رصدك من أى مكان.

وبالرغم من قدرتها على تجنب الضرب، نجد أن معظم الحشرات لا ترى بحدة. فعيونها مكونة من العديد من العدسات الدقيقة، ومن ثم فهى ترى العالم مكوناً من مئات البقع الصغيرة.



عين ذبابة مكبرة 100مرة.

موجة حارة

تستطيع الحية المُجلَجِلَة (ذات الأجراس) أن تتبع فريستها، وذلك عن طريق الحرارة المنبعثة منها. فعلى جانبي رأس الحية يوجد تجويفان يحتويان على مستقبلات للحرارة. وهذه تدرك أي ارتفاع في درجة الحرارة في محيطها الخارجي، فتحس بحرارة جسم الضحية التالية.

حاسة الاتجاه

إن الطيور التي تهاجر إلى الأماكن الدافئة في الشتاء عليها أن تسافر آلاف الأميال. وقد اكتشف العلماء أنها تملك نوعاً من «الساعة» الداخلية التي تساعدها على هذا السفر. وتعد هذه حاسة إضافية.

وهي تؤهلها لاستخدام الشمس كبوصلة. وبدون هذه البوصلة فإن الشمس تعد عديمة الفائدة بالنسبة لها وذلك لأنها تغير موضعها باستمرار خلال اليوم. ولكنك إذا علمت مثلاً أن الساعة الآن السادسة صباحاً، فأنت تدرك أن الشمس تكون في الشرق وبالتالي فإنك تستطيع أن تحدد أي اتجاه آخر.



الطيور المهاجرة تطير آلاف الأميال. وكثير منها يعود إلى نفس المكان سنة بعد سنة.

أعمى كالخفاش

تعاني الخفافيش من ضعف الإبصار. ولكنها تستطيع سماع الأصوات بدرجة عالية جداً أكثر مما تستطيع أن تميزه الأذن البشرية. وحاسة السمع لديها تساعدها في الصيد وفي تلمس طريقها في الظلام.

إن الخفافيش تصدر أصواتاً حادة وتنتظر حتى يرتد إليها صدى الصوت منعكساً على الأشياء التي تعترض طريقها. ومن مجرد الصدى، فإنها تستطيع التعرف على حجم وموضع الأشياء حولها. ويسمى هذا بموقع الصدى.



هذا الخفاش يستطيع معرفة موضع عشائه.

حقائق مدهشة

إن هناك نوعاً من الحيتان يستطيع أن يشل حركة فريسته أو أن يقتلها عن طريق إصدار أصوات عالية.

هناك نوع من السحالي يسمى «تواتورا» له عين ثالثة في مقدمة رأسه.

الحيتان الزرقاء لها عيون بحجم كرة القدم.

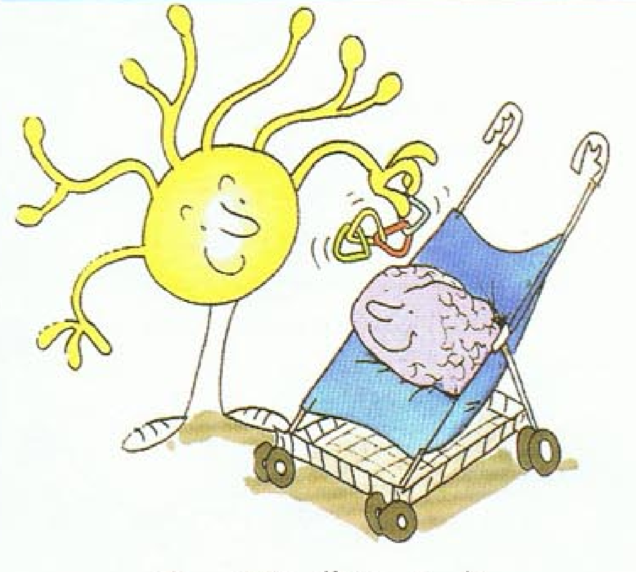
توجد آذان الجراد في ركبه.

الفيل الإفريقي يملك أكبر أنف في الثدييات. فخرطوم الذكر البالغ منه يبلغ حوالي 2,5 متر (8 أقدام) من القاعدة وحتى الطرف.



تعلم كيف تحس

عندما يولد الطفل، فإن معظم أعضاء الحس تكون مكتملة النمو. ولكن بالرغم من هذا فإن الأطفال لا يحسون بنفس الطريقة التي يحس بها الكبار. ويرجع هذا إلى أن مخ الطفل لا يكون نامياً بدرجة كافية تسمح له بأن يقوم بتحليل الإشارات المستقبلة من حواسه المختلفة.



ويعتقد العلماء أن حواس الأطفال مبرمجة بحيث تنمو بطريقة معينة، ومع هذا فإن هناك أشياء أخرى تؤثر فيها. فمثلا كيفية ومكان نشأة الطفل، وكذلك الأشياء التى تعلمها، ممكن أن تؤثر فى كيفية عمل حواسه.

المدينة والقرية

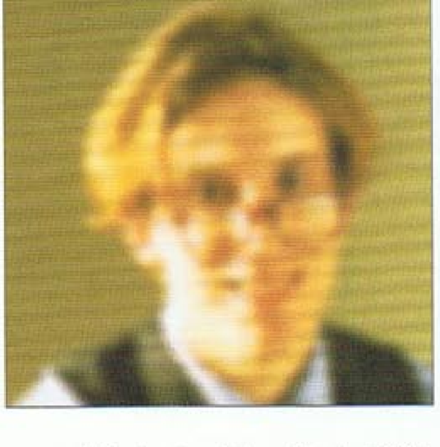


بمقارنة الأطفال الذين يعيشون فى المدينة مع أولئك فى القرية، نجد أن من الممكن وجود فرق فى الطريقة التى تعمل بها حواس كل منهم وذلك بسبب طريقة معيشتهم. فعلى سبيل المثال، فإن طفل المدينة يستطيع الحكم على سرعة سيارة عابرة وذلك من خلال النظر والسمع واللمس (الإحساس بتيار الهواء الذى يسببه مرور السيارة). وهذا يمكنه من عبور طريق مزدحم. أما طفل القرية فإنه لا يستطيع أن يفعل نفس الشىء بسهولة. فى الوقت الذى يستطيع فيه أن يميز واحدة من الأغنام بعينها فى وسط القطيع.

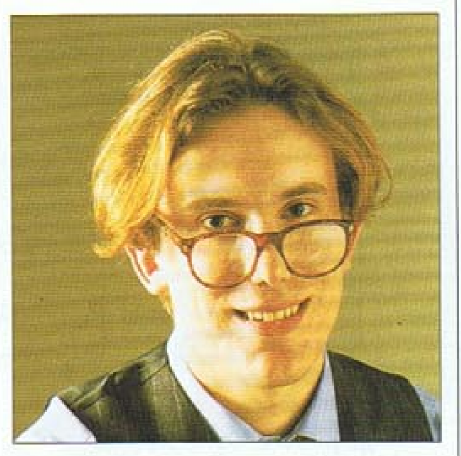


الوجوه المهتزة

إن عيون الأطفال حديثى الولادة تحتاج إلى بعض النمو قبل أن تبدأ فى الرؤية الجيدة مثلنا.

هكذا يبدو الوجه فى عيون طفل حديث الولادة.



خلال 6 شهور يرى الطفل كالكبار.

تعلم كيف تسمع

عندما يكبر الأطفال، فإن المخ يتعود على سماع الأصوات المألوفة. وهذا يعنى أنهم يفقدون القدرة على نطق أو سماع الأصوات التى لا يسمعونها باستمرار. فعلى سبيل المثال نجد أن الأطفال اليابانيين لا يستطيعون تمييز الفرق فى النطق بين اللام والراء. ففى اللغة اليابانية نجد أن هناك صوتاً واحداً وسطا بين طريقتى نطق الحرفين.



عند سن 6 شهور، نجد أن كل الأطفال من أنحاء العالم ينطقون نفس الأصوات.



ولكن عند سن 12 شهرا تقريباً نجد أن الأطفال ينطقون الأصوات كما يسمعونها فى لغتهم الخاصة.

كلام غير مفهوم

عندما يتكلم الأجانب، يبدو الأمر كما لو كانوا يتحدثون بسرعة كبيرة. وتجد أنه من الصعب أن تميز أين تبدأ أو تنتهى كل كلمة. وفى واقع الأمر هم لا يتكلمون أسرع مما تتكلم أنت، ولكن مخك لم يتعود أن يسمع لغتهم.

الإحساس الكامل

إذا داومت على استخدام حاسة بعينها فى شىء معين، فإن مخك يصبح أكثر قدرة على تمييز تفاصيل المعلومات التى يستقبلها.



فالطاهى الماهر مثلا، أكثر قدرة من غيره فى ضبط كميات الملح والتوابل فى الطعام.



تقوم شركات العطور بتوظيف أشخاص ذوى حاسة شم مدربة وذلك لاختبار العطور.



يستطيع مراقبو الطيور التعرف على أنواعها المختلفة والتى قد تبدو للعين غير المدربة كأنها أشياء بنية متشابهة.

مجرد وهم؟



بصفة عامة، نجد أن حواسنا تقوم بعمل رائع فى تعريفنا بالعالم حولنا. ولكن أحيانا نجد أن حواسنا تعطينا معلومات خاطئة. وهذه تسمى بالأوهام. ومعظم هذه الأوهام تحدث نتيجة طريقة عمل حواسنا. وهذا الأمر يساعد العلماء فى دراسة الحواس عن طريق دراسة الأوهام.

الأخطاء الكهربائية

إن المستقبلات لدينا تطلق نبضات كهربائية أكثر عندما يتم تنبيهها فى أول الأمر. ولكن عند اعتيادها على الوضع القائم فإنها تطلق إشارات أقل. وكثير من الأوهام، كتلك الموجودة بأسفل، تحدث نتيجة لهذا.



حدِّق فى هذه الزهرة لمدة 30 ثانية.

والآن انظر إلى ورقة بيضاء وارمش عدة مرات.

ستجد أن منظر الوردة نفسها يظهر أمامك ولكن باللون الأحمر.

وهذا يحدث لأن الأبيض يحتوى على الضوء الأخضر والأحمر. فعندما تنظر إلى ورقة بيضاء، فإن المستقبلات الحمراء تستجيب أولاً وترسل الكثير من الإشارات. وبما أن مستقبلاتك الخضراء كانت فى حالة استجابة فنجدها ترسل إشارات أقل. وهذا الذى يجعلك ترى اللون الأحمر.

وهم الصوت



عندما تمر أمامك سيارة شرطة مسرعة، فإنك تلاحظ أن صوت صفارة الإنذار يختلف فجأة من الحاد إلى الغليظ المنخفض، هذا بالرغم من أن صوت صفارة الإنذار منتظم وثابت. ويحدث هذا لأنه كلما تقاربت موجات الصوت معاً فإنها تصبح أكثر حدة وارتفاعاً.

وتتجمع الموجات الصوتية معاً كلما اقتربت السيارة أكثر منك، ولهذا فإن الصوت يبدو أعلى عما هو فى حقيقته. وعندما تبتعد السيارة فإن الموجات المتخلفة وراءها تبدأ فى التفرق وهذا يجعل الصوت يبدو غليظاً ومنخفضاً.

وهم اللمس

يمكنك خداع حاسة اللمس لديك عن طريق هذه التجربة لأنك تستخدم فيها أصابعك بطريقة لم يعتدها مخك.

1.استخدم حلقة معدنية مستديرة أو قطعة عملة معدنية يزيد قطرها على 2,5 سم.

2.أمسك هذه الحلقة بين إبهامك اليسرى وسبابتك اليسرى.

3.أغمض عينيك وابدأ فى لف الحلقة بكلٍ من إبهام وسبابة اليد اليمنى.

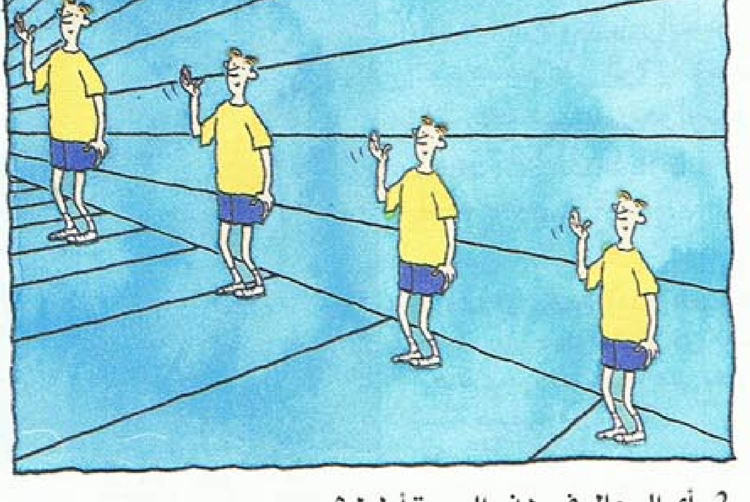
سوف يتولد لديك الإحساس بأن هذه الحلقة المستديرة، بيضاوية الشكل.

وهذا النوع من الوهم نجده واضحاً عند بعض الناس أكثر من غيرهم، وكلما كبر حجم الشكل زاد الوهم.

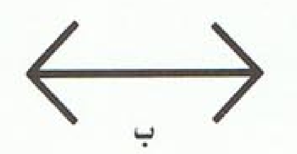
الوهم المنظـورى

يقوم مخنا بتحويل المرئيات المسطحة والمطبوعة على الشبكية إلى أشكال ثلاثية الأبعاد. وكثير من الأوهام البصرية تحدث عندما يحاول المخ فعل نفس الشيء فى الصور المسطحة المرسومة.

حاول أن تحل هذه الألغاز، وانظر كيف يمكن أن يخدعك مخك. ولا تستخدم المسطرة لمساعدتك فى الحل.



2 . أى الرجال فى هذه الصورة أطول؟
(الإجابة فى صفحة 32)



ب

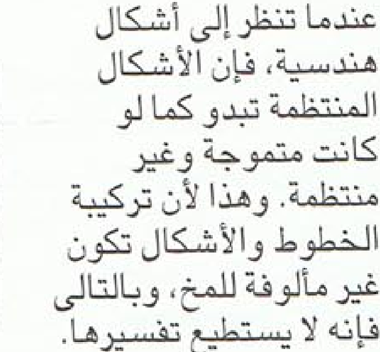


أ

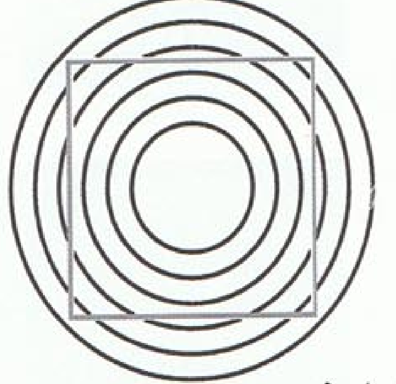
1.أى الخطين أطول: أ أو ب؟
(الإجابة فى صفحة 32)

أين يوجد المربع ؟

عندما تنظر إلى أشكال هندسية، فإن الأشكال المنتظمة تبدو كما لو كانت متموجة وغير منتظمة. وهذا لأن تركيبة الخطوط والأشكال تكون غير مألوفة للمخ، وبالتالى فإنه لا يستطيع تفسيرها.







3 . أى الأشكال يحتوى على مربع سليم؟

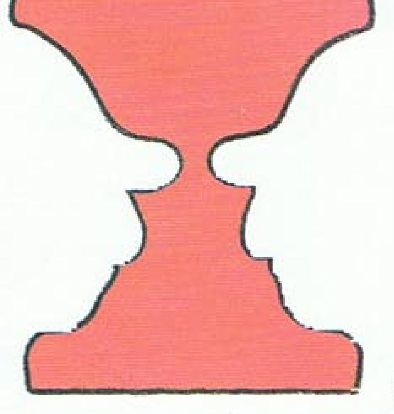
هل هى بطة أم أرنب ؟

أحيانا يكون الشيء الذى تنظر إليه يمثل شكلين. ولكن فى هذه الحالة نجد أنه لا توجد خصائص قوية كافية لجعل المخ يحدد أياً من الشكلين هو الصحيح.

الصورة قد تكون لامرأة عجوز أو سيدة شابة.



هذا الشكل ذو الخطوط البسيطة قد يكون بطة أو أرنباً.



هذه إما إناء أزهار، وإما وجهان متقابلان. أى الشكلين عرفته أولا؟

الآلات الذكية



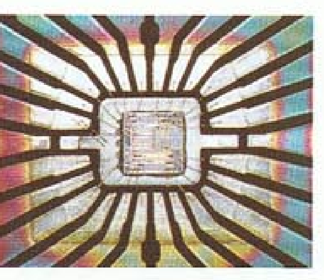
منذ مئات السنين والناس يستخدمون آلات تساعدهم على الرؤية وسماع الأشياء التى تصعب على حواسهم. واليوم، فإن أجهزة الكمبيوتر تطورت بحيث إنها تكاد تحس لأنفسها.

إن تلسكوب هابل ييسر للعين البشرية رؤية أشياء على بعد ملايين من السنين الضوئية. وهذه مجرة حلزونية على بعد 50 مليون سنة ضوئية من الأرض.

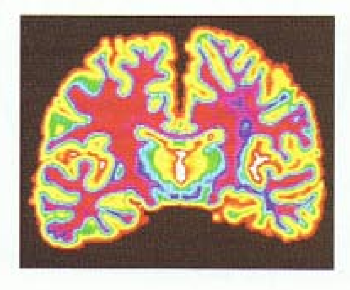


حواس الكمبيوتر

إن الكمبيوتر يستطيع أن يحس تماماً مثلك. ولكن بدلاً من أعضاء الحس، نجد أن لديه أجزاء معدنية تحول المعلومات إلى سلسلة من الإشارات الكهربائية تسمى الشفرة الثنائية. وهذه الشفرة يتم تحليلها بواسطة معالج الكمبيوتر وهو بمثابة العقل للكمبيوتر.



معالج كمبيوتر



قطاع عرضى فى المخ

هذه الصورة تبين مدى التشابه بين الطريقة التى يعمل بها الكمبيوتر ومخك.

1 . إن جهاز اكتشاف الدخان يحس ويستجيب لزيادة الحرارة والدخان.

2 . وهذا الكشاف يحول البيانات عن الحرارة والدخان إلى شفرة ثنائية (تماماً مثل النبضات المنبعثة من المستقبلات).

3 . يتم تحليل هذه الشفرة الثنائية بواسطة معالج الكمبيوتر وترسل التعليمات إلى نظام الرشاشات المائية.

4 . يتم تشغيل الرشاشات المائية.

إبصار الكمبيوتر

إن «الماسحات» هى عيون الكمبيوتر. فهى تستطيع أن ترى الصور أو أن تطبع المقالات، وأيضا تحولها إلى شفرة ثنائية. وهنا يقرأ الكمبيوتر الشفرة ثم يعيد تركيب الصورة أو المقال.

ويتم استخدام ماسحات الأشعة فى المستشفيات لرؤية ما بداخل جسم الإنسان. وإذا تجمعت لدينا كمية من أشعة إكس فإن الكمبيوتر يستطيع بناء صورة ثلاثية الأبعاد لما بداخل أجسامنا.



بالرغم من أن الماسحات تستطيع رؤية أشياء لا تستطيع أنت أن تراها، فإن العلماء ما زال عليهم أن يصنعوا كمبيوتر يعمل بصورة تشبه مخ الإنسان. فعلى سبيل المثال نجد أن أجهزة الكمبيوتر ضعيفة جداً فى التعرف على الوجوه ـ فى الوقت الذى نرى أن هذه مهمة سهلة جداً بالنسبة لطفل لا يتعدى الشهور من عمره.

حساسية اللمس

الشاشة الحساسة للمس عبارة عن شاشة كمبيوتر مركب فيها جهاز من الأسلاك تحس اللمس، وهذا النوع من الشاشات الحساسة للمس نجده موجوداً فى مراكز المعلومات. وفيه تستطيع أن تختار أشياء أو أن تعطى أوامر.



التعرف على الصوت

إن هناك بعض أنواع الكمبيوتر التى تستطيع أن تسمع. فهى تحول الموجات الصوتية إلى إشارات كهربائية. ولكن ما زالت هناك مشكلات عديدة فى الكمبيوتر فيما يتعلق بالصوت كما هو الحال مع الوجوه. ولم يتمكن أحد حتى الآن من إتقان صناعة كمبيوتر يستطيع أن يستجيب لأصوات الناس. وهذا سببه أن الناس يتحدثون بأساليب مختلفة قد تحتاج إلى معالجات شديدة التعقد.

أحاسيس الحقيقة الافتراضية

إن أجهزة الكمبيوتر تستطيع خلق عوالم غير موجودة أصلاً، بحيث تجعلك تراها وتسمعها وتلمسها. وهذا يسمى بالحقيقة الافتراضية. وفى هذا العالم الافتراضى وبمجرد أن تستعمل جهازاً خاصاً، فإنك تستطيع أن تهبط بطائرة (هكذا يتدرب الطيارون) أو أن تتسلل خلال بيت مسكون بالأشباح.

والفتاة المبينة فى الصورة تلبس خوذة خاصة وكذلك قفازات للبيانات. وتلتقط النقاط الحساسة فى الخوذة حركة الرأس. ثم تحول هذه المعلومات إلى إشارات ترسل بدورها إلى كمبيوتر. وكلما حركت الفتاة رأسها، فإن الكمبيوتر يغير من الصورة المرئية على شاشة الخوذة، وكذلك يضبط الصوت. أما النقاط الحساسة فى القفازات فهى تسجل الحركات بنفس الطريقة.



الكشـــاف

إجابات الأسئلة فى صفحة 29

1. الخطان متساويان فى الطول.
2. جميعهم نفس الطول.
3. جميع الأشكال تحتوى على مربع سليم.

© دار الشروق

الطبعة العربية الأولى 1999

دار الشروق : القاهرة ـ 8 شارع سيبويه المصرى
رابعة العدوية ـ مدينة نصر ـ ص. ب 33 البانوراما
حقوق الطبع © أوزبورن يابليشنج ليمتد ـ الطبعة الإنجليزية 1997
رقم الإيداع : ٩٩/١٥٧٦٧
الترقيم الدولى : X - 0581 - 09 - 977
طُبع فى مطابع الشروق

التأليـــف : ريبيكـــا تريـــس
الرسومات : كريستيان فوكس
المراجعة العلمية : د. مايكـل ريس
الترجمـــــة : د. عادل سعد حسين
المراجعة والإشراف العام : أميرة أبو المجد

كتب الشروق العلمية للمبتدئين



حواسك الخمس

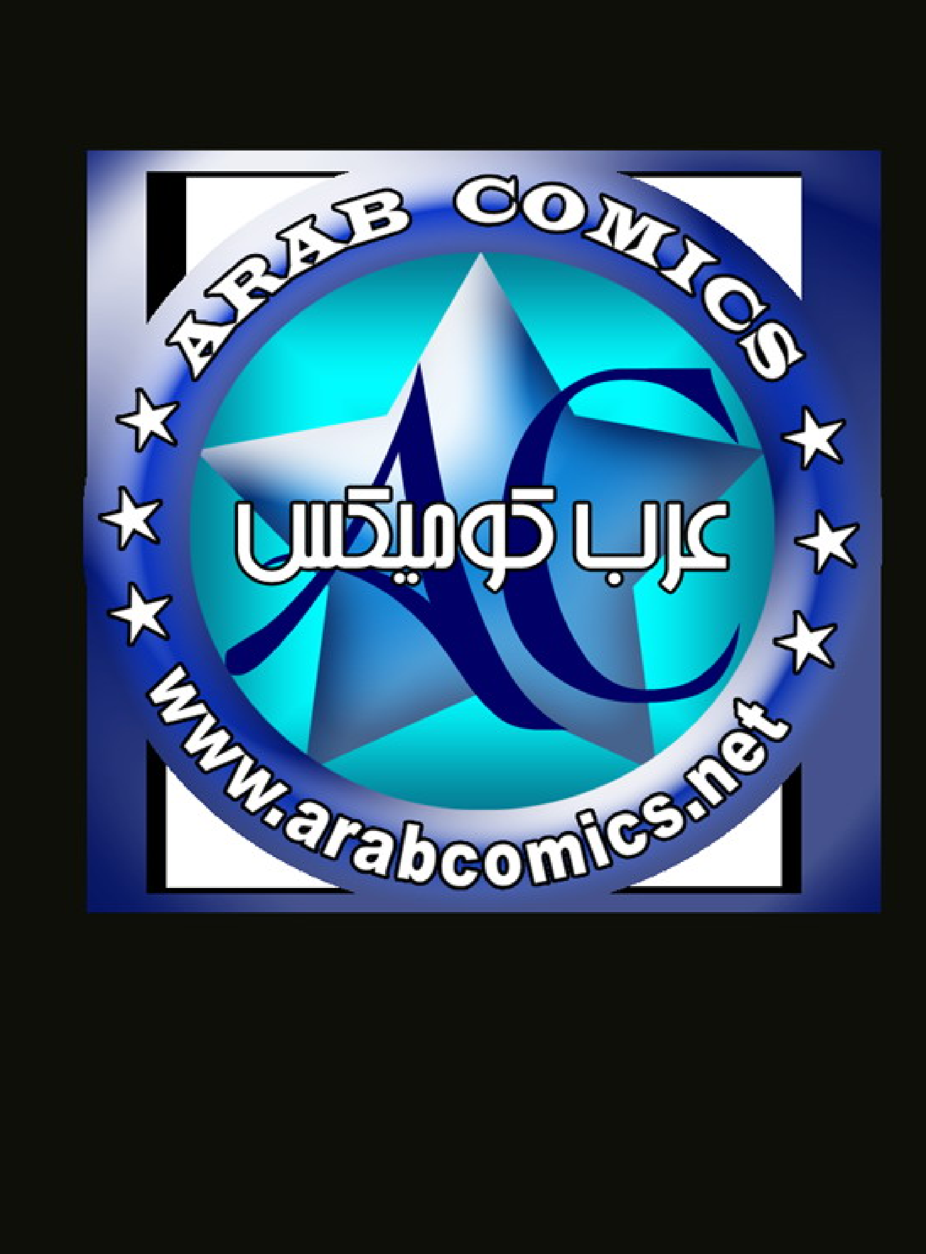
ماذا تعرّف عن عمى الألوان؟ هل لديك حاسة سادسة؟
ما أخفت صوت يمكن أن تلتقطه الأذن البشرية؟
ما الذى يجعل طعم السكر حلواً؟؟

تعرَّف على حواسك الخمس يفتح أعين القارئ على كيفية إدراك العالم من حوله، فبقراءة هذا الكتاب، ستعرف كيف تتطور حواس الطفل الوليد، وكيف تعمل حاسة البصر على خداعنا أحيانا، وكيف أن بعض الحيوانات تتمتع بحواس خارقة للعادة، ثم إنك بعد هذا كله ستخطو خطوتك الأولى فى عالم الحقيقة الافتراضية الرائع.

انطلق فى قراءة هذا الكتاب، لتتعرف على هذه الظواهر وعلى غيرها من عجائب الجسم البشرى.



دار الشروق


ARAB COMICS
AC
عرب كوميكس
www.arabcomics.net